

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-333972

(43) 公開日 平成4年(1992)11月20日

(51) Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/42		D 7056-5L		
A 6 1 B 6/00				
6/03	3 6 0 T	8826-4C		
G 0 6 F 15/62	3 9 0 A	8320-5L		
		8119-4C		
			A 6 1 B 6/00	3 5 0 Z
			審査請求	未請求 請求項の数16(全 44 頁)

(21) 出願番号 特願平3-105852

(22) 出願日 平成3年(1991)5月10日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000221214

東芝メディカルエンジニアリング株式会社

栃木県大田原市下石上1385番の1

(72) 発明者 江馬 武博

栃木県大田原市下石上1385番の1 東芝メ

ディカルエンジニアリング株式会社内

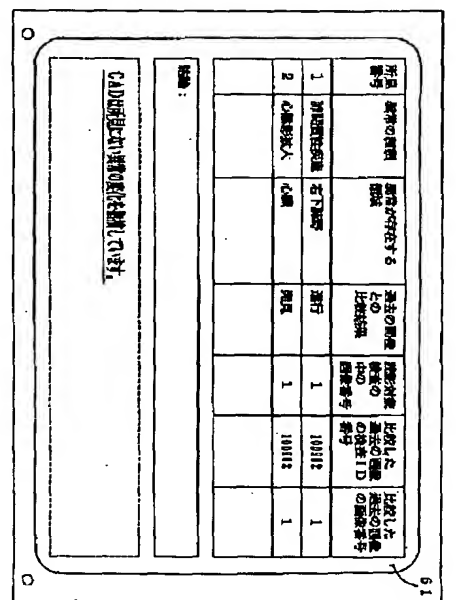
(74) 代理人 弁理士 波多野 久 (外1名)

(54) 【発明の名称】 医用診断支援システム

(57) 【要約】

【目的】 本発明の医用診断システムは、医用画像など医用検査データを基にした医師の診断を医師が単独で行う場合に比べて、確実にかつ迅速に行うことができるように支援することを目的とする。

【構成】 本発明の医用診断システムは、医用検査データから得られる同種の診断項目についての複数の診断情報を比較する手段と、この複数の診断情報の比較結果を作成する手段を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 医用検査データから得られる同種の診断項目についての複数の診断情報を比較する手段と、この複数の診断情報の比較結果を作成する手段を有する医用診断支援システム。

【請求項2】 前記複数の診断情報は医用検査データをコンピュータ処理して得られた診断情報と医用検査データの医師の診断情報を含む請求項1記載の医用診断支援システム。

【請求項3】 前記システムは、医師の診断情報を入力する手段と、医用検査データを入力する手段、およびこの医用検査データを処理して診断情報を作成するコンピュータ手段を有する請求項2記載の医用診断支援システム。

【請求項4】 前記システムは前記複数の診断情報の比較結果を出力する手段を有する請求項1記載の医用診断支援システム。

【請求項5】 前記医用検査データは医用画像データを含む請求項1～3のいずれか一項記載の医用診断支援システム。

【請求項6】 医用画像データは、検査部位、モダリティ、検査方法、撮影方向などの互いに識別可能な種類を有する請求項5記載の医用診断支援システム。

【請求項7】 前記コンピュータ手段は特定種類の医用画像データから特定種類の診断情報を得る異常検出手段と、各種類の医用画像データと適用できる異常検出手段を対応づける手段を有する請求項6記載の医用診断支援システム。

【請求項8】 前記システムは特定種類の医用画像データを指定する手段と、指定された種類の医用画像データについて特定種類の診断情報を得る異常検出手段を有しない場合にはその旨を出力する手段を有する請求項7記載の医用診断支援システム。

【請求項9】 前記システムは前記異常検出手段により異常が検出されない場合にはその旨を出力する手段を有する請求項7記載の医用診断支援システム。

【請求項10】 前記システムは医用画像データから正常解剖構造または画像診断上の領域を識別する手段と、医用画像データから異常の位置を検出する手段と、検出した異常の位置と前記正常解剖構造または画像診断上の領域とを対応づける手段を有する請求項7記載の医用診断支援システム。

【請求項11】 前記システムは前記異常の位置と前記正常解剖構造または画像診断上の領域とを対応づけて出力する手段を有する請求項10記載の医用診断支援システム。

【請求項12】 前記複数の診断情報は、複数の医用検査データをコンピュータ処理して得られた複数の診断情報を含む請求項2記載の医用診断支援システム。

【請求項13】 前記複数の医用検査データは検査日時

の異なる医用検査データを含み、前記複数の診断情報は前記検査日時の異なる医用検査データ間の経時変化情報を含む請求項12記載の医用診断支援システム。

【請求項14】 前記複数の医用検査データは医用画像を含み、前記システムはこの医用画像を入力する手段と、この医用画像と前記経時変化情報を重ね合わせて出力する手段を含む請求項13記載の医用診断支援システム。

【請求項15】 前記システムは前記経時変化情報を発生、進行、回復、消滅などの種別に区分けし、前記医用画像と経時変化情報を重ね合わせて出力する手段にこの区分けした経時変化情報について視覚的に区別できる表示を行わせる手段を有する請求項14記載の医用診断支援システム。

【請求項16】 前記システムは、前記複数の医用検査データについて医師が検査レポートを作成する際、参照される可能性の高い順に前記コンピュータ手段に診断情報の作成を行なわせる手段を有する請求項3記載の医用診断支援システム。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】 【発明の目的】

【0002】

【産業上の利用分野】 本発明は、医用画像等の医用検査データに対する医師の所見やコンピュータによる分析等の複数の診断情報を比較対照して、医師の医用検査データの診断効率向上に利用できる医用診断支援システムに関する。

【0003】

【従来の技術】 これまでのところ、多くの医療機関における医用画像（医用検査データの一つ）診断は次のような手順で行われている。

【0004】 (1) 検査依頼科（例えば内科）の医師が、例えば放射線科に患者の検査（X線、CTなど医用画像の撮影）を依頼する。この依頼は検査依頼書の発行によってなされ、検査依頼書には、

a) 患者の情報；患者のID番号（認識番号）、氏名、生年月日、性別、

b) 検査依頼者の情報；検査依頼科名、検査依頼医の氏名、

40 c) 検査の内容；検査のモダリティ（X線撮影、CT撮影などの種別）、部位、方法、

d) その他；検査目的、臨床情報、

などが記載される。

【0005】 (2) 放射線科の検査技師が、検査依頼書の記載内容に従って患者の検査を行い、撮影フィルムを現像する。

【0006】 (3) 読影医（例えば放射線科医）が現像されたフィルムを読影する。このとき、その患者の過去の検査の画像を参照することがしばしば行われ、これは読影の質を高める上で重要である。読影医は、画像を読み

終えると読影レポートを作成する。読影医が読影レポートに記載する情報は、画像を読んだの所見、結論、読影医の氏名、読影年月日などである。

【0007】(4) 読影レポートが検査依頼医に送られる。

【0008】ところで、撮影フィルムなどのアナログ画像に対して、デジタル画像は複写や年月を経ることによる画質の劣化がなく、またコンピュータによる画像処理が容易であるという特長を有するため、このデジタル画像をコンピュータで解析し、患者の異常を検出する試みがなされてきており、成果をあげている。この技術はコンピュータ支援診断 (Computer-Aided Diagnosis; 以下「CAD」と称する。) と呼ばれ、画像診断の正確度を向上させ、かつ医師の画像診断に掛かる負担を軽減させるものとして期待されている。

【0009】CADにおける患者の異常検出のアルゴリズムは、例えば次の文献に紹介されている。

【0010】(1) Katsuragawa S. et al: Image feature analysis and computer-aided diagnosis in digital radiography: Classification of normal and abnormalities with interstitial disease in chest images. Medical Physics 16, pp.38-44 (1989).

(2) Giger M.L. et al: Image feature analysis and computer-aided diagnosis in digital radiography: 3. Automated detection of nodules in peripheral lung fields. Medical Physics 15, pp. 158-166 (1988).

(3) Chan H.P. et al: Image feature analysis computer-aided diagnosis in digital radiography: 1. Automated detection of microcalcifications in mammography. Medical Physics 14, pp. 538-548 (1987).

(4) 土井邦雄ら: 「デジタルラジオグラフィにおけるコンピュータ支援診断の可能性」 日本放射線技術学会雑誌, 第45巻, 第5号, 653~663頁, 1989年。

【0011】またCADによって異常を検出するシステムについても、例えば以下の文献にその技術が開示されている。

【0012】

(1) 特開平2-185240

(2) 特開平2-152443

(3) 特開平1-125675

また、画像のデジタル化の進行に伴い、最近では医用画像保管通信システム (PACS: Picture Archiving and Communication System) を用いてこの画像診断を行えるようになってきている。PACSは、病院内で作成される医用画像 (X線画像、CT画像、MR画像などのデジタル画像) を保管、通信、表示することにより、医師が医用画像を見る業務を支援するシステムである。

【0013】PACSは、X線撮影装置、CT撮影装

置、MRI装置などの画像収集装置から送られてきた医用画像の画像データをデータベースに保管し、画像が必要とされる時にデータベースから画像ワークステーションに画像データを転送する。画像ワークステーションは、送られてきた画像を陰極線管 (CRT: Cathode Ray Tube) などに表示させる。そして医師は、この画像ワークステーションに表示された画像を見て診断を行い、また読影レポートを作成する。読影レポートもPACS上で作成し、保管することができる。

【0014】このシステムにより、医用画像のフィルム (アナログ画像) を探す、フィルムを持ち運ぶ、フィルムをシャーカステンに掛けたり外したりするなどの作業が不要になった。

【0015】PACSのシステム構成や機能については、多くの技術が開示されており、

(1) 特開昭62-121576

(2) 特開昭63-10269

(3) 特開昭64-13837

(4) 特開昭64-17154

(5) 特開平2-103668

(6) 特開平2-119840

などに詳しく記述されている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】このように、昨今ではCADとPACSがともに利用できる状況にあるが、両者は別個に実施されているため、医師はそれぞれのシステムを別々に使用せねばならず、医用診断における便利さの点で大きな問題を抱えている。そして、CADをPACSの中に組み込むシステムとその効果的な利用方法は、いまだに見い出されていないのが現状である。

【0017】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、CADとPACSを1つのシステムとして統合することができ、医用診断、特に医師による医用画像の読影を支援し、読影正確度の向上と読影効率の向上を図ることができる医用診断支援システムを提供することを目的とする。

【発明の構成】

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、医用検査データから得られる同種の診断項目についての複数の診断情報を比較する手段と、この複数の診断情報の比較結果を作成する手段を有する医用診断支援システムを提供する。

【0019】

【作用】本発明の医用診断支援システムは、複数の医師の診断情報、コンピュータ処理で得られた複数の診断情報、あるいは医師の診断情報とコンピュータ処理で得られた診断情報など複数の診断情報を比較して、その同一か否かを判断し、もし異なる場合はこれを知らせることにより、医師が単独で医用検査データの処理、特に医用

画像の読影を行う場合に比べて、医用診断行為を支援し、読影正確度の向上と読影効率の向上を図ることができる。

【0020】本発明の医用診断支援システムによれば、特に医用画像データを正常解剖構造と異常の位置を対応させながら表示することができ、また異常部位の経時変化に掛かる情報も重ね合せて表示し、さらに読影において参照される過去の画像を準備する場合には、できるだけ参照される可能性の高い画像を優先的に準備することもできるため、医師の医用画像を基にした診断を一層確実なものにし、かつ短時間で終わることができるように支援することができる。

【0021】また、本発明の医用診断支援システムは、ワークステーション、データベースなど複数のコンポーネントがネットワークで結合されたシステムであるPACSにおいて、個々のコンポーネントの改良が他のコンポーネントに余り影響を与えない望ましい改良により達成することができる。

【0022】

【実施例】以下添付の図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0023】本発明の一実施例においては、PACSを利用してCADを行うことができる。診断対象としては胸部単純X線像を取り上げる。

【0024】まず、PACSの基本的なシステム構成の例を図1に示す。このシステムは、

- 1) システムマネージャ (SM) 1、
 - 2) 画像収集装置 (IA) 2A、2B (集合的意味では符号2で引用する)、
 - 3) データベース (DB) 3、
 - 4) ワークステーション (WS) 4A、4B (集合的意味では符号4で引用する)、
 - 5) ネットワーク (NW) 5
- の各装置 (サブシステム) から構成される。

【0025】ネットワーク (NW) 5は、各装置間の通信のためのコマンドとデータの伝送路であり、伝送媒体としては光ファイバーなどが用いられる。図1のネットワークは、リング型のローカルエリアネットワークであるが、スター型など他の型であってもよい。

【0026】システムマネージャ (SM) 1、画像収集装置 (IA) 2A、2B、データベース (DB) 3およびワークステーション (WS) 4A、4Bの各装置は、ネットワーク (NW) に接続されるが、これらの装置は通信プロトコルを持っており、ネットワーク (NW) 5を介して互いに通信することができる。

【0027】PACSのネットワーク (NW) 5は、ゲートウェイ6を介して検査依頼情報を作成する検査オーダーシステム7と接続され、検査依頼情報は検査オーダーシステム7からゲートウェイ6を介してPACSのシステムマネージャ (SM) 1に送られる。

【0028】画像収集装置 (IA) 2A、2Bは、X線診断装置、X線CT装置、MRI装置、フィルムデジタル化など、PACSにとっての医用画像収集装置で、1つのネットワーク (NW) 5に複数 (同種の装置でも異種の装置でもよい) 接続することができる。

【0029】データベース (DB) 3は、画像収集装置 (IA) 2A、2Bで作成されたデジタル画像の記憶装置で、低速媒体 (光ディスクなど) や高速媒体 (磁気ディスクなど) を備える。

【0030】次に、ネットワーク (NW) 1を除く各サブシステムについて、サブシステムを構成する要素とその機能を説明する。画像収集装置2としてはフィルムデジタル化を取り上げる。

【0031】まず、システムマネージャ1について、主な機能を説明する。

【0032】○検査オーダーシステム7から検査依頼情報を受け取り、検査ID番号を発行する。検査オーダーシステム7から受け取る検査依頼情報に含まれるデータの種類を表形式にまとめて下記表1に示す。

【0033】

【表1】

検査依頼情報に含まれるデータの種類の例

患者ID番号
患者の氏名
患者の生年月日
患者の性別
モダリティ
検査部位
検査方法
検査依頼科名
検査依頼医師名
検査依頼年月日
検査希望年月日
検査希望時刻
検査目的
患者の臨床情報
すでに与えられている疾患名
・
・

【0034】○検査依頼情報と検査ID番号を保管する。

【0035】○患者の検査歴を作成・保管する。

【0036】○読影レポートを保管する。

【0037】○後述の読影参照画像準備規則情報を保管し、その情報に基づいて、データベースに対して、画像

の準備（低速媒体から高速媒体への画像の読み出し）を指示する。

【0038】○どのワークステーション（WS）4でどんな検査の画像が読影されるかについての情報を保管し、各ワークステーション（WS）にそこで読影される予定の検査が何かを通知する。

【0039】つぎにシステムマネージャ1について、構成要素とその機能を説明する。図2はシステムマネージャ1の構成例であり、各構成要素は以下の機能を有する。

【0040】●制御装置（SM-CTRL）1a
中央処理装置（CPU）やシステムメモリ（半導体メモリである）などを含み、システムマネージャ全体の動作を制御する。

【0041】●システムディスク（SM-SD）1b

システムディスク1bは磁気ディスクであり、

(a) システムマネージャ1を動作させるためのプログラム

(b) 読影参照画像準備規則情報

(c) WS-読影対象検査種類情報

などのプログラムやデータを記憶する。これらのプログラムやデータは、システムマネージャの電源投入時に読み出され、制御装置1a内のシステムメモリに書き込まれる。

【0042】(b) の読影参照画像準備規則情報とは、読影時にはどんな過去の検査の画像が参照されるかについての規則を示す情報である。この情報は、システムマネージャ1がデータベース（DB）3に対して、特定の患者の過去の画像の準備を指示する場合に用いられる。読影参照画像準備規則情報に含まれる一般的なデータの種

類を表形式にして下記表2に示す。

【0043】

【表2】

読影参照画像準備規則情報に含まれるデータの種類の例

読影時に参照する過去の 画像の属性 1 (優先順位は1)
読影時に参照する過去の 画像の属性 2 (優先順位は2)
・ ・ ・
読影時に参照する過去の 画像の属性 N (優先順位はN)

【0044】表中、優先順位が小さい属性をもつ画像

は、読影時に参照される可能性が大きい。

【0045】また、この情報は随時書き換え可能である。本実施例における読影参照画像準備規則情報の具体的データを、表形式にして表3に示す。

【0046】

【表3】

読影参照画像準備規則情報のデータの値の例

読影時に参照する過去の画像の属性1（優先順位1） [同一検査部位の検査]
読影時に参照する過去の画像の属性2（優先順位2） [同一モダリティの検査]
読影時に参照する過去の画像の属性3（優先順位3） [検査年月日の新しい検査]

【0047】表3のデータは、次の規則を表している。

【0048】(a) 読影対象検査と同一検査部位・同一モダリティ・検査日付の新しい検査が第1優先。

【0049】(b) 読影対象検査と同一検査部位・同一モダリティ・検査日付の古い検査が第2優先。

【0050】(c) 読影対象検査と同一検査部位・異なるモダリティ・新しい検査日付の検査が第3優先。

【0051】(d) 読影対象検査と同一検査部位・異なるモダリティ・古い検査日付の検査が第4優先。

【0052】(e) 読影対象検査と異なる検査部位・同一モダリティ・新しい検査日付の検査が第5優先。

【0053】(f) 読影対象検査と異なる検査部位・同一モダリティ・古い検査日付の検査が第6優先。

【0054】(g) 読影対象検査と異なる検査部位・異なるモダリティ・新しい検査日付の検査が第7優先。

【0055】(h) 読影対象検査と異なる検査部位・異なるモダリティ・古い検査日付の検査が第8優先。

【0056】(c) のWS-読影対象検査種類情報とは、どのワークステーション（WS）でどんな検査の画像が読影されるかについての情報であり、表4に示す形式で記憶される。

【0057】

【表4】

WS—読影対象検査種類情報の例

ワークステーションのID	読影対象検査のモダリティ
WS-1	X 線
WS-2	X 線
WS-3	C T
WS-4	M R I
.	.
.	.

【0058】本実施例では、表4に示されるように、各ワークステーションは、特定のモダリティの検査画像のみ読影のため表示する。すなわち、WS-1というIDを持つワークステーションにおいては、未読影画像についてはX線モダリティのものだけ表示される。但し、その患者の過去の画像については、どんなモダリティの画像でも参照することができる。この情報も書換え可能である。

【0059】●検査ID番号発行装置(SM-EID I) 1c

新しい検査依頼情報の受付に対応して、その検査の検査ID番号を発行する装置である。検査ID番号は、システム内で互いに異なるように発行される。検査ID番号の初期値は0であり、制御装置(SM-CTRL) 1aから検査ID番号の発行を指示されると、その時点での検査ID番号を1だけ増加させ、新しい検査ID番号を制御装置(SM-CTRL) 1aに返す。従って、検査ID番号は1から始まる。

【0060】●検査依頼情報記憶装置(SM-EOI M) 1d

検査オーダーシステムから送られてきた検査依頼情報を検査ID番号とともに記憶する装置(例えば磁気ディスク)である。

【0061】検査依頼情報記憶装置1dに記憶されるデ

ータの種類を表形式にまとめて表5に示す。

【0062】

【表5】

システムマネージャの検査依頼情報記憶装置に記憶されるデータの種類の例

検査ID番号
患者ID番号
患者の氏名
患者の生年月日
患者の性別
モダリティ
検査部位
検査方法
検査依頼科名
検査依頼医師名
検査依頼年月日
検査希望年月日
検査希望時刻
検査目的
患者の臨床情報
すでに与えられている疾患名
.
.
.

【0063】このデータの種類の、表1に示した検査依頼情報に検査ID番号を付したものになる。

【0064】●検査履歴記憶装置(SM-EHM) 1e
患者の検査履歴を記憶する装置(例えば磁気ディスク)である。

【0065】1人の患者の検査履歴に含まれるデータの種類の表形式にまとめて表6に示す。

【0066】

【表6】

1人の患者の検査票に含まれるデータの種類の例

患者 に関する 情報	患者ID番号
	患者の氏名
	患者の生年月日
	患者の性別
一 番 目 の 検 査 に 関 する 情 報	検査ID番号
	モダリティ
	検査部位
	検査方法
	検査依頼科名
	検査依頼医師名
	検査年月日
	画像の枚数
	・ ・ ・
N 番 目 の 検 査 に 関 する 情 報	検査ID番号
	モダリティ
	検査部位
	検査方法
	検査依頼科名
	検査依頼医師名
	検査年月日
	画像の枚数

【0067】●読影レポート記憶装置(SM-IDRM)1f

読影レポートに記憶する装置(例えば磁気ディスク)である。

【0068】読影レポートに含まれるデータの種類の表形式にまとめて表7に示す。

【0069】

【表7】

40

読影レポートに含まれるデータの種類の例

患者 関に する 情報	患者ID番号
	患者の氏名
	患者の生年月日
	患者の性別
検 査 に 関 す る 情 報	検査ID番号
	モダリティ
	検査部位
	検査方法
	検査依頼科名
	検査依頼医師名
	検査年月日
	読影医師名
所 見	所見1
	所見2
	・ ・ ・
	所見N
	結 論

【0070】●情報検索装置(SM-SRCH)1g
制御装置(SM-CTRL)1aからの指示により、与えられたキーワードによって、各情報記憶装置が記憶している情報を検索し、検索結果を制御装置(SM-CTRL)1a内のメモリに書き込む機能を有する装置である。

【0071】●ネットワーク・インターフェース(SM-NWIF)1h
ネットワーク5とインターフェースであり、これを経由して、他のサブシステムとの通信を行う。

【0072】●制御バス(SM-CBUS)1i
システムマネージャ内での各種制御情報とデータの伝送路である。

【0073】ついて画像収集装置(IA)としてのフィルムデジタイザ(FDG)2(以下参照符号2を転用する)について、まず主な機能を説明する。

【0074】○フィルムデジタイザ(FDG)は、例えばX線フィルムのフィルム濃度を読み取り、デジタイズ(デジタル化)し、デジタル画像を生成する。

【0075】○フィルムデジタイザ(FDG)は、シス

テムマネージャ(SM)1に検査依頼情報の転送を要求し、システムマネージャ(SM)1から送られてきた検査依頼情報を受け取る。

【0076】○フィルムデジタイザ(FDG)は、検査や画像に付随する情報を入力・表示する。

【0077】○フィルムデジタイザ(FDG)は、画像データ、検査や画像に付随する情報をデータベース3に転送する。

【0078】つぎにフィルムデジタイザ(FDG)について、構成要素とその機能を説明する。フィルムデジタイザ(FDG)の構成を図3に示す。

【0079】●制御装置(FDG-CTRL)2a
中央処理装置(CPU)やシステムメモリ(半導体メモリである)などを含み、フィルムデジタイザ2全体の動作を制御する。

【0080】●システムディスク(FDG-SD)2b
システムディスクは磁気ディスクであり、フィルムデジタイザ2を動作させるためのプログラム等を記憶している。プログラム等は、フィルムデジタイザ2の電源投入時に読み出され、制御装置2a内のシステムメモリに書き込まれる。

【0081】●フィルム濃度読み取り装置(FDG-FR)2c

フィルムに写っている画像の濃度を光学的に読み取り、デジタル化する装置である。1枚のフィルムは1枚の画像としてデジタル化される。デジタル化された画像のマトリクスサイズは2,048×2,048ピクセルであり、1ピクセルのビット長は10ビットである。

【0082】フィルム濃度読み取り装置2cは、フィルムの大きさを自動的に検出する機構を備えており、フィルムの大きさに応じて自動的にピクセルのサイズが選択される。例えば14インチ×14インチ(35.56cm×35.56cm)の大きさのフィルムの場合、1ピクセルの大きさは0.016cm×0.016cmに設定される。ピクセルのサイズ(0.016cm)とマトリクスのサイズ(2,048)の積はフィルムの大きさ(35.56cm)と一致しないが、これは、図4に示すように、フィルム20の端の方に濃度を読み取らない領域20aがあるためである(斜線部20bがフィルム濃度読み取り対象領域)。

【0083】●入力装置(FDG-INPUT)2d
オペレータが情報を入力するための手段であり、キーボード、タッチスクリーンなどが用いられる。

【0084】●表示装置(FDG-DISP)2e
フィルムデジタイザ2に入力された情報やデジタイズされた画像を表示するための装置であり、CRTディスプレイ、液晶パネルディスプレイなどが用いられる。最大で2,048×2,048ピクセルの画像が表示できる。

【0085】検査情報・画像付随情報記憶装置(FD

G-E11M) 2 f

検査情報と画像付随情報を一時的に記憶する装置（例えば半導体メモリ）である。ここで、検査情報とは、検査を記述する情報で、各検査に対して付される。検査情報に含まれるデータの種類の表形式にまとめて表8に示す。

【0086】

【表8】

検査情報に含まれるデータの種類の例

検査ID番号
患者ID番号
患者の氏名
患者の生年月日
患者の性別
モダリティ
検査部位
検査方法
検査依頼科名
検査依頼医師名
検査年月日
画像の枚数
⋮

10

20

*

画像付随情報に含まれるデータの種類の例

検査ID番号
画像番号（その検査の中での画像番号）
画像のピクセルサイズ1（ピクセルの横の長さ）
画像のピクセルサイズ2（ピクセルの縦の長さ）
画像のマトリクスサイズ1（横方向のピクセル数）
画像のマトリクスサイズ2（縦方向のピクセル数）
画像のピクセルのビット長
画像のデータ量
画像の撮影方向
⋮

【0089】なお、画像とピクセルの関係、および表9中のピクセルサイズ1とピクセルサイズ2の意味は、それぞれ図5と図6に示す通りである。すなわち、図5の画像22は縦横に配列された複数のピクセル23からなり、ピクセル23の横方向の長さをピクセルサイズ

*【0087】他方、画像付随情報とは、画像を記述する情報で、各画像に対して付される。画像付随情報に含まれるデータの種類の表形式にまとめて表9に示す。

【0088】

【表9】

1、縦方向の長さをピクセルサイズ2とする。

【0090】この画像付随情報の一部のデータは、フィルムデジタイザ2によって自動的に作成される。そのデータの種類の決定方法は、次の通りである。

【0091】(1) 画像番号

デジタイズした順序で決める。N枚目のフィルムをデジタイズして得られた画像の画像番号はNである。

【0092】(2) 画像のピクセルサイズ1と画像のピクセルサイズ2

前述のように、デジタイズ時に適切な値が選択される。本実施例では0.016cmである。

【0093】(3) 画像のマトリクスサイズ1と画像のマトリクスサイズ2

前述の通り、本実施例では2,048が選択される。

【0094】(4) 画像のピクセルのビット長

前述のごとく、本実施例では10が選択される。

【0095】(5) 画像のデータ量

画像のマトリクスサイズ1と画像のマトリクスサイズ2と画像のピクセルのビット長の積であり、本実施例では約40Mbit (=5MB) となる。

【0096】●画像データ記憶装置 (FDG-IM) 2g

フィルム濃度読み取り装置2cによってデジタイズされた画像を一時的に記憶する装置 (例えば半導体メモリ) である。

【0097】●画像縮小装置 (FDG-IMIN) 2h

デジタル化された画像のマトリクスサイズを縮小する装置である。X線フィルムは2,048×2,048のマトリクスサイズとしてデジタイズされるが、表示装置 (FDG-DISP) 2cに表示する場合は、複数の画像を1つの画面に表示させるために、画像のマトリクスサイズを512×512程度に縮小するのである。縮小はデータの間引きによって行う。

【0098】●ネットワーク・インターフェース (FDG-NWIF) 2i

ネットワーク5とのインターフェースであり、これを経由して、他のサブシステムとの通信を行う。

【0099】●制御バス (FDG-CBUS) 2j

フィルムデジタイザ2内での各種制御情報の伝送路である。

【0100】●画像バス (FDG-IBUS) 2k

フィルムデジタイザ2内での画像データの伝送路である。

【0101】また、図3には示していないが、フィルムデジタイザ (FDG) 2には、デジタイズ時の日時を参照するため、時計が内蔵される。

【0102】次いでデータベース (DB) 3について、まず主な機能を説明する。

【0103】○データベース (DB) 3は、画像データ、検査情報、画像付随情報を保管する。

10 【0104】○システムマネージャ (SM) 1からの指示によって、指定された検査の画像を低速媒体 (本実施例では光ディスク) から高速媒体 (本実施例では磁気ディスク) に読み出す。

【0105】○他の装置からの要求に応じて、データを供給する。

【0106】次にデータベース (DB) 3の構成要素とその機能を説明する。図7は、データベース (DB) 3の構成図である。

【0107】●制御装置 (DB-CTRL) 3a

20 中央処理装置 (CPU) やシステムメモリ (半導体メモリ) などを組み、データベース全体の動作を制御する。

【0108】●システムディスク (DB-SD) 3b

システムディスクは磁気ディスクであり、データベース3を動作させるためのプログラムなどを記憶している。プログラムなどは、データベース3の電源投入時に読み出され、制御装置3a内のシステムメモリに書き込まれる。

【0109】●検査ディレクトリ記憶装置 (DB-DIR) 3c

30 検査ディレクトリを記憶する記憶装置 (例えば磁気ディスク) である。検査ディレクトリに含まれる検査1件分のディレクトリ情報に掛かるデータの種類の種類を表形式にまとめて表10に示す。

【0110】

【表10】

検査ディレクトリに含まれる検査1件分の
ディレクトリ情報のデータの種類の例

検査ID番号
患者ID番号
患者の氏名
患者の生年月日
患者の性別
モダリティ
検査部位
検査方法
検査依頼科名
検査依頼医師名
検査年月日
画像の枚数
:
:
1枚目の画像の画像付随情報の記憶アドレス(低速媒体)
1枚目の画像の画像付随情報のデータ量
1枚目の画像の画像データの記憶アドレス(低速媒体)
1枚目の画像の画像データのデータ量
:
:
N枚目の画像の画像付随情報の記憶アドレス(低速媒体)
N枚目の画像の画像付随情報のデータ量
N枚目の画像の画像データの記憶アドレス(低速媒体)
N枚目の画像の画像データのデータ量

【0111】表中、最上段(第1段)の「検査ID番号」から「1枚目の画像の画像付随情報の記憶アドレス(低速媒体)」の段までは、先に表8で説明した検査情報と同じである。また表中のNは、この検査に含まれる画像の枚数である。

【0112】●情報検索装置(DB-SRCH)3d
制御装置(DB-CTRL)3aからの指示により、与えられたキーワードによって、検査ディレクトリ記憶装置(DB-DIR)3cが記憶している情報を検索し、検索結果を制御装置(DB-CTRL)3aのシステムメモリに書き込む機能を有する装置である。

【0113】●画像記憶用光ディスク装置(DB-IOD)3e

画像記憶用光ディスク装置3eは、画像データと画像付随情報および画像についてのオーバーレイデータを、長期にわたって記憶する記憶装置であり、記憶媒体は光ディスクである。

【0114】●画像記憶用磁気ディスク装置(DB-IDHD)3f

画像記憶用磁気ディスク装置3fは、画像データと画像付随情報を、一時的に記憶する記憶装置であり、記憶媒体は磁気ディスクである。この画像記憶用磁気ディスク装置3fが記憶するデータの種類の、画像記憶用光ディスク装置3eが記憶しているデータの種類の同じであ

る。画像記憶用磁気ディスク装置3fの中にどんなデータが記憶されているかを表わす管理情報(各データの記憶アドレス、データ量は、検査ID番号と関連づけられて画像記憶用磁気ディスク装置3f自体に記憶される。

【0115】画像収集装置(IA)2から送られてきた画像は、まずこの画像記憶用磁気ディスク装置3fに記憶される。一方、画像記憶用光ディスク装置3eから読み出された、読影時に参照される過去の画像は、画像記憶用磁気ディスク装置3fに書き込まれ、ワークステーション(WS)4からの要求に従って転送されるまで保管される。

【0116】●ブロックメモリ(DB-BLKM)3g
半導体メモリで構成され、画像データ、画像付随情報などを一時的に記憶する記憶装置である。

【0117】●ネットワーク・インターフェース(DB-NWIF)3h

ネットワーク5とのインターフェースであり、これを経由して他のサブシステムとの通信を行う。

【0118】●制御バス(DB-CBUS)3i
データベース3内での各種制御情報の伝送路である。

【0119】●画像バス(DB-IBUS)3j
データベース3内での画像データの伝送路である。

【0120】について、ワークステーション(WS)4について、まず主な機能を説明する。

【0121】○検査依頼情報、検査歴、画像、読影レポートなどを表示できる。

【0122】○読影レポートを入力する。

【0123】○コンピュータ支援診断（CAD）のための処理を行う。以降、この処理をCAD処理と呼ぶ。

【0124】○CAD処理の結果を記憶しておき、読影ポイントごとに、入力された読影レポートの所見との比較を行う。

【0125】○CAD処理の結果と入力された読影レポートの所見の意味するところが異なる場合、その旨を出力する。

【0126】○ある読影ポイントについて、CAD処理の結果が異常であることを示しており、その読影ポイントについて読影レポートの所見の入力がなかった場合、CAD処理の結果を出力する。

【0127】○医師の要求に従って、CAD処理結果を出力する。

【0128】つぎにワークステーション4の構成要素とその機能を説明する。図8は、ワークステーション4の構成図である。

【0129】●制御装置（WS-CTRL）4a

*中央処理装置（CPU）やシステムメモリ（半導体メモリである）などを含み、ワークステーション全体の動作を制御する。

【0130】●システムディスク（WS-SD）4b

システムディスクは磁気ディスクであり、

(a) ワークステーションを動作させるためのプログラム

(b) 異常検出手段選択情報

(c) 異常の経時変化と表示色の関係情報

(d) 胸部単純X線像の画像の撮影方向と相対的な表示位置との関係情報

(e) 読影医情報表

などのプログラムやデータを記憶している。これらのプログラムやデータは、ワークステーション4の電源投入時に読み出され、制御装置4a内のシステムメモリに書き込まれる。

【0131】(b)の異常検出手段選択情報とは、画像の種類（検査部位、モダリティ、検査方法、読影方向）とその画像において検出できる異常の種類との対応表であって、具体的には下記表11に示すデータである。

20 【0132】

【表11】

異常検出手段選択情報の例

検査部位	モダリティ	検査方法	撮影方向	検出できる異常の種類
胸部	X線	単純撮影	P→A	肺間質性疾患
胸部	X線	単純撮影	P→A	肺小結節
乳房	X線	単純撮影	{指定} {なし}	微小石灰化

【0133】この表に示した検出できる異常の種類を示すデータ（「肺間質性疾患」、「肺小結節」、「微小石灰化」）は、CAD処理装置4eに対して異常検出手段を指示するデータとして使用される。異常検出手段選択情報は書き換え可能である。

【0134】(c)の異常の経時変化と表示色の関係情報とは、異常の経時変化を画像に重ねて表示する場合、どの色で表示するかを示す情報であり、一例を下記表12に示す。

【0135】

【表12】

40

異常の経時変化と表示色の関係情報の例

異常の経時変化	表示色
発生	赤色
進行	黄色
変化なし	緑色
回復	水色
消滅	青色

【0136】表中の経時変化の名称の意味は後述する。この異常の経時変化と表示色の関係情報も書き換え可能である。

【0137】(d)の胸部単純X線像の画像の撮影方向と相対的な表示位置との関係情報は、画像の表示位置を自動的に決定するための情報であり、一例を下記表13に示す。

【0138】

【表13】

胸部単純X線像の画像の撮影方向と
相対的な表示位置との関係情報の例

画像の撮影方向	画像の相対的な表示位置
P→A	C
L→R	L
R→L	R

【0139】この表の記載の意味は、次の通りである。

【0140】「P→A」；X線が患者の背中から入射したことを示す。この場合は正面像になる。

【0141】「L→R」；X線が患者の左側から入射したことを示す。この場合は右側面像になる。

【0142】「R→L」；X線が患者の右側から入射したことを示す。この場合は左側面像になる。C；中心に表示することを示す。

【0143】L；P→Aの画像（正面像）の左側に表示することを示す。

【0144】R；P→Aの画像（正面像）の右側に表示することを示す。

【0145】なお、いうまでもないが、この表13に示した情報は書換え可能である。

【0146】(e)の読影医情報表は、読影医ID番号と読影医氏名の対応表であり、一例を表14に示す。

【0147】

【表14】

読影医情報表の例

読影医ID番号	読影医氏名
1856	高橋○太
2965	鈴木□三
3476	加藤△胡
⋮	⋮
⋮	⋮

【0148】この読影医情報表も書換え可能である。

【0149】なお、上述の書き換え可能な各データを変更したい場合は、そのデータに掛かる表を文字表示装置（WS-CDISP）4dに表示させ、入力装置（WS-INPUT）4cから新しいデータを入力し、更新されたデータを更新前のデータにオーバーライト（重ね書き）することにより書き換えることができる。

【0150】●入力装置（WS-INPUT）4c
オペレータがコマンドや読影レポートなどの情報を入力するための手段であり、キーボード、タッチスクリーンなどが用いられる。

【0151】文字表示装置（WS-CDISP）4d

検査依頼情報、検査歴、読影レポートなど、主として文字を表示するための装置であり、CRTディスプレイ、液晶パネルディスプレイなどが用いられる。

【0152】●CAD処理装置（WS-CADP）4e
指定された画像について、指定された種類の異常が存在する位置とその異常度を求めるための画像処理手段と、CAD処理によって得られた結果を記憶する記憶手段を含む装置である。制御装置4aは、CAD処理によって得られた結果を読み出すことができる。

10 【0153】CAD処理装置4eは、複数種類の異常検出手段を含む。すなわち本実施例においては、

(a) 胸部単純X線画像の正面像において、肺の間質性疾患の陰影を検出する手段

(b) 胸部単純X線画像の正面像において、肺の小結節の陰影を検出する手段

(c) 乳房X線画像において、乳房の微小石灰化の陰影を検出する手段

である。これらの検出手段については、特開平2-185240号公報、特開平2-152443号公報および特開平1-125675号公報に技術が開示されている。

【0154】CAD処理装置4eは、

(a) 検出する異常の種類を示すデータ

(b) 画像データ

の2種類のデータを入力されると、指定された検出手段によって画像データを解析し、異常があれば、その画像上の位置と異常度を求め、それらを内部の記憶手段に記憶する。

30 【0155】また、正常解剖構造や画像診断上の領域についても、制御装置4aの指示により、一部については、その位置または領域を内部の記憶手段に記憶する。この正常解剖構造または画像診断上の領域の認識は、異常を検出する領域を決定するために必要なものであり、例えば特開平1-125675に開示されている技術を用いることにより、縦隔の縦方向の中心線や、左右の肺のそれぞれについて、鎖骨の下縁、横隔膜の上縁、肋骨の位置を認識することができる。

【0156】上述の特開平1-125675によれば、CAD処理装置4eは、鎖骨下縁と横隔膜上縁の画像上の座標を基に、上肺野、中肺野および下肺野の領域を求める。上肺野、中肺野および下肺野の領域は、本来は肋骨の先端の位置との関係で決められるが、肋骨の先端の位置がまだ正確に決定できないため、図9に示すように、鎖骨下縁24aと横隔膜上縁25aの位置から決める。符号24は鎖骨である。

【0157】すなわち、肺野上縁から肺野下縁を結ぶ線をほぼ3等分する位置が、上肺野26と中肺野27の境界および中肺野27と下肺野28の境界である。鎖骨下縁24aは、上肺野26のほぼ中央にある。よって、次の手順により決定する。

【0158】(a) X線フィルム29中において、縦隔30の縦方向の中心線の位置(横方向の座標)を求める。

【0159】(b) 左右の肺31a, 31bのそれぞれについて、鎖骨下縁24aと横隔膜上縁25aの位置を求める。

【0160】(c) 左右の肺31a, 31bの鎖骨下縁24aの位置(縦方向の座標)の平均値を求め、肺全体の鎖骨下縁25aの位置とする。

【0161】(d) 左右の肺31a, 31bの横隔膜上縁25aの位置(縦方向の座標)の平均値を求め、肺全体の横隔膜上縁25aの位置とする。

【0162】(e) 鎖骨下縁24aと横隔膜上縁25aの位置を結ぶ線の上で、鎖骨下縁24aから6分の1の位置を上肺野26と中肺野27の境界位置とする。

【0163】(f) 鎖骨下縁24aと横隔膜上縁25aの位置を結ぶ線の上で、鎖骨下縁24aから6分の3(1/2)の位置を中肺野27と下肺野28の境界とする。

【0164】●画像等記憶装置(WS-IM)4f

(a) 読影参照優先順位情報

(b) 検査依頼情報

(c) 検査歴

(d) 読影レポート

(e) 画像付随情報

(f) 画像データ

(g) オーバーレイ表示情報

(h) 異常データ表

(i) 異常の経時変化データ表

などを一時的に記憶する装置であり、磁気ディスクである。

【0165】●画像用フレームメモリ(WS-IFM) 30 4g

多数枚の画像データを一時的に記憶する装置であり、半*

*導体メモリである。

【0166】画像表示マネージャ(WS-IDM)4h

画像およびオーバーレイ像を表示するための動作を司る。図10は、画像表示マネージャ4hの構成図である。

【0167】画像表示マネージャ4hは、次のものを含む。

【0168】a) 制御部40。以下に説明する画像表示マネージャ4hの各構成部全体を制御する。

【0169】b) 後述するオーバーレイ表示情報からオーバーレイデータ(カラーである)を作成するオーバーレイデータ作成部41。このオーバーレイデータ作成部41は、オーバーレイ表示情報のうちの指定されたデータについて、点滅して表示させるための手段も含む。

【0170】c) 画像データを記憶する画像メモリ42。画像メモリ42は、画像1枚分(マトリクスサイズは2,048×2,048)のメモリを持つ。

【0171】d) オーバーレイデータを記憶するオーバーレイメモリ43。オーバーレイデータはカラー表示されるため、1画面分のオーバーレイメモリ43は、図11に示すように、赤色用、緑色用、青色用の3枚のオーバーレイメモリ43a, 43b, 43cから構成される。そして、各色用のオーバーレイメモリ43a, 43b, 43cは、マトリクスサイズが2,048×2,048ピクセルであり、1ピクセルのビット長は1ビットである。

【0172】また、表示色と各ピクセルのビットの値との関係を表15に示す。

【0173】

【表15】

表示色とオーバーレイメモリのピクセルのビットの値との関係

表示色	赤色のオーバーレイメモリのビットの値	緑色のオーバーレイメモリのビットの値	青色のオーバーレイメモリのビットの値
黒色	0	0	0
赤色	1	0	0
緑色	0	1	0
青色	0	0	1
黄色	1	1	0
紫色	1	0	1
水色	0	1	1
白色	1	1	1

【0174】例えば、この表の第2段に示すように、赤色用のオーバーレイメモリのピクセル座標(X, Y)のピクセル値(ピクセルのビットの値)が1であり、緑色

用と青色用のオーバーレイメモリの同じ座標のピクセル値がどちらも0であると、その座標については赤色が表示される。一方、表示色が黒色とは、色が何も表示され

ないことを意味しており、画像と重ねて表示される場合は画像のみが表示されることになる。

【0175】e) 画像データとオーバーレイデータを重ね合わせるオーバーレイ部44。

【0176】f) 表示データを記憶する表示用メモリ45。図10においては、画像1枚分（マトリクスサイズは2,048×2,048ピクセル）の表示用メモリ45を4枚分有する。これは画像表示装置41の台数と同じである。表示用メモリ45と各画像表示装置41と対応づけられている。

【0177】g) 表示データをデジタルデータからアナログデータに変換するためのD/Aコンバータ46。画像表示装置41の台数と同じ数だけ備えられる。

【0178】そして、画像表示マネージャ4hは、次の情報を受け取ることができる。

【0179】(a) 表示するデータの種類の、画像データのみ、オーバーレイデータのみ、画像データとオーバーレイデータの3種類のうちのどれかである。

【0180】(b) データを表示する画像表示装置4iの指定情報。

【0181】(c) オーバレイ表示情報。

【0182】図形1つにつき、

- 1) 図形の種類
- 2) 図形の大きさ
- 3) 座標
- 4) 表示色
- 5) 点滅制御情報の5つである。

【0183】(d) 画像データ。

【0184】そこで、オーバーレイを重ねた画像を表示 30 する場合は、次のように動作する。

【0185】(1) 画像表示マネージャ4hの制御部40は、ワークステーション4の制御装置4aから次の3つの情報を受け取る。

【0186】(a) 表示するデータの種類の、画像とオーバーレイ”。

【0187】(b) データを表示する画像表示装置の画像表示装置番号。

【0188】(c) オーバレイ表示情報。

【0189】(2) 画像表示マネージャ4hは、画像データ 40 を受取り、画像メモリ42に書き込む。

【0190】(3) 制御部40の指示により、オーバーレイデータ作成部41は、オーバーレイ表示情報をもとにオーバーレイデータを作成する。そして、指定された図形を、指定された座標に、指定された色データで作成する。

【0191】(4) 制御部40の指示により、画像データとオーバーレイデータが読み出されて、オーバーレイ部44に入力され、データの合成が行われる。

【0192】(5) 合成されたデータが、指定された画像 50

表示装置番号の表示用メモリ45に書き込まれる。

【0193】(6) 合成されたデータがD/Aコンバータ46によってアナログデータに変換される。

【0194】上述の動作(4)から(6)は、表示中は常に繰り返される。

【0195】ある座標の図形について、点滅制御情報が“点滅あり”を示している場合は、オーバーレイデータ作成部41が、ある一定の時間間隔(0.5~1秒)で、その図形をオーバーレイメモリ43に書き込んだり 10 消去したりすることによって、点滅表示を行う。

【0196】他方、画像の表示のみを行う場合は、上記の動作(1)において、

(a) 表示するデータの種類の、画像のみ”

(b) データを表示する表示装置の表示装置番号を受け取り、オーバーレイ表示情報は送られてこない。そして、上述の動作(4)においてオーバーレイデータの読み出しは行わず、従って画像データとオーバーレイデータの重ね合わせも行わない。

【0197】なお、オーバーレイ表示情報における2)図形の大きさは、図形の種類によって意味が異なる。例えば図形の種類が「矢印」である場合は、図形の大きさは矢印の長さを意味する。 20

【0198】●画像表示装置(WSPIDISP)41
主として画像を表示するための装置であり、カラーCRTディスプレイである。

【0199】2,40×2,048ピクセルまでのマトリクスサイズの画像を表示できる。本実施例においては4台ある。

【0200】●ネットワーク・インターフェース(WSPNWF)4j

ネットワーク5とのインターフェースであり、これを経由して他のサブシステムとの通信を行う。

【0201】●制御バス(WSCBUS)4k
ワークステーション4内での各種制御情報の伝送路である。

【0202】●画像バス(WSPBUS)4l
ワークステーション4内での画像データとオーバーレイデータの伝送路である。

【0203】なお、上述のワークステーション4には日時の参照用に時計(図示せず)が内蔵される。

【0204】さて、つぎに、このように構成されたPACSを用いて読影を行うための一連のシステム動作の流れを記述する。例として胸部X線画像の読影を取り上げる。システム動作は例えば以下の順序で行われる。

- 【0205】1. 検査依頼情報の受付
2. 画像の収集と保管
3. 読影のための画像の準備
4. CAD処理と診断情報の作成
5. 読影医による画像の読影と読影レポートの入力
6. 診断情報の比較と読影医への注意の喚起

7. 読影医によるCAD処理結果の参照

8. 読影レポートの完成と保管

ところで、胸部単純X線画像の場合、1つの検査において2枚以上の画像が撮影されることはよくある。例えば、

a) 正面像 1枚

b) 右側面像 1枚

c) 左側面像 1枚

の3枚が撮影される。

【0206】ここで、図12(A)、(B)、(C)にそれぞれ示すように、正面像は患者Pの背中から入射したX線を患者Pの前面に置いたX線フィルム51で検出した像、右側面像は患者Pの左側面から入射したX線を、患者Pの右側面に置いたX線フィルム51で検出した像、そして左側面像は患者Pの右側面から入射したX線を、患者Pの左側面に置いたX線フィルム51で検出した像であると約束する。なお、図12(A)、(B)、(C)において、符号50はX線発生器を示す。

【0207】さて、画像を読影する医師が、画像を見るためにシャーカステンにフィルムを並べる場合は、通常図13に示す配置が取られる。すなわち、

(1) 画像を読影する医師は、撮影時のフィルムの位置からX線源を見るように、フィルムを並べる。

【0208】(2) 上記3種類の画像を並べる場合、正面像53を中心に置き、右側面像54を正面像53の左側に、左側面像55を正面像53の右側に置く。

【0209】図中、符号56はシャーカステンである。

【0210】以下、前述した一連のシステム動作のそれぞれを詳細に記述する。

【0211】1. 検査依頼書の受付

(1) 検査オーダーシステム7からの検査依頼情報の受取り

1-1-1) 検査オーダーシステム7で作成された検査依頼情報がシステムマネージャ1のネットワーク・インターフェース(SM-NWIF)1hに到着する。1-1-2) 制御装置(SM-CTRL)1aは、検査依頼情報をネットワーク・インターフェース(SM-NWIF)1hから取り出して制御装置(SM-CTRL)1a内のシステムメモリに転送する。

【0212】(2) 検査ID番号の発行と検査依頼情報の保管

1-2-1) 制御装置(SM-CTRL)1aは、検査ID番号発行装置(SM-EIDI)1cに対して、検査ID番号の発行を指示する。

【0213】1-2-2) 検査ID番号発行装置(SM-EIDI)1cは現在の検査ID番号を1つ増加させ、新しい番号を制御装置(SM-CTRL)1aに返す。この検査ID番号はこの検査に固有なものである。

【0214】1-2-3) 制御装置(SM-CTRL)1a

は、発行させた検査ID番号と検査依頼情報を結合させ、検査依頼情報記憶装置(SM-EOIM)1dに書き込む。書き込まれた検査ID番号と検査依頼情報を結合したデータの例を、表形式にまとめて下記表16に示す。

【0215】

【表16】

システムマネージャにおいて、発行された検査ID番号と結合された検査依頼情報のデータの例

データ項目	データ値
検査ID番号	103541
患者ID番号	870802
患者の氏名	○山○夫
患者の生年月日	1955年8月6日
患者の性別	男
モダリティ	X線
検査部位	胸部
検査方法	単純撮影
検査依頼科名	内科
検査依頼医師名	□野□彦
検査依頼年月日	1990年1月22日
検査希望年月日	1990年1月22日
検査希望時刻	午後2時
検査目的	経過観察
患者の臨床情報	呼吸困難、咳、痰
すでに与えられている疾患名	間質性肺炎
・	・
・	・
・	・

【0216】なお、検査室には先の図1に示したネットワーク(NW)5に接続される端末(図1に示していない)が配置されており、検査技師は、端末で表16に示した検査依頼情報(検査ID番号を含む)を表示させることができる。

【0217】2. 画像の収集と保管

(1) デジタル画像の収集

2-1-1) オペレータは、撮影後現像された1検査分のX線フィルムを、フィルムデジタイザ2のフィルム濃度読み取り装置(FDG-FR)2cにセットし、入力装置(FDG-INPUT)2dからデジタイズ・コマンドを入力する。

【0218】本実施例では、正面像と左側面像の2枚の胸部単純X線写真がセットされたものとする。

【0219】2-1-2) フィルムデジタイザ2の制御装置(FDG-CTRL)2aは、フィルム濃度読み取り装

置(FDG-FR)2cにフィルム濃度をデジタイズするよう指示する。

【0220】2-1-3) フィルム濃度読み取り装置(FDG-FR)2cはセットされた各フィルムの濃度を読み取り、デジタイズし、フィルム1枚について2,048ピクセル×2,048ピクセル×10ビットの画像にデジタル化する。デジタル化された画像は、画像データ記憶装置(FDG-IM)2gに書き込む。

【0221】フィルム濃度のデジタル化と画像データ記憶装置(FDG-IM)2gへのデジタル画像の書き込みはフィルムごとに行い、セットされたフィルムの枚数*

*だけ、この2つの動作が繰り返される。この場合、繰り返し回数は2回である。

【0222】2-1-4) フィルムデジタイザ2の制御装置(FDG-CTRL)2aは、2枚の画像の各々について、自動的に画像付随情報の一部を作成し、検査情報・画像付随情報記憶装置(FDG-EIIM)2fに書き込む。2枚目のフィルムから得られた画像の画像付随情報に含まれるデータの種別と自動的に作成されたデータの値を、表形式にまとめて下記表17に示す。

【0223】

【表17】

本実施例において画像付随情報のデータの種別の中で、フィルムデジタイザによって自動的に作成されたデータの値の例

データ項目	データ値
検査ID番号	
画像番号(その検査の中での画像番号)	2
画像のピクセルサイズ1(ピクセルの横の長さ)	0,016cm
画像のピクセルサイズ2(ピクセルの縦の長さ)	0,016cm
画像のマトリクスサイズ1(横方向のピクセル数)	2,048
画像のマトリクスサイズ2(縦方向のピクセル数)	2,048
画像のピクセルのビット長	10
画像のデータ量	5MB
画像の撮影方向	
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮

【0224】データ値が空欄であるデータの種別は、データ値を自動的に決定できないデータであることを示す。

【0225】(2) 検査情報と画像付随情報の入力

2-2-1) フィルムデジタイザ2の制御装置(FDG-CTRL)2aは、フィルムデジタイザ2の表示装置(FDG-DISP)2eの画面に、必要な検査情報の項目を表示させる。

【0226】2-2-2) フィルムデジタイザ2の制御装置(FDG-CTRL)2aの指示により、デジタイズされた2枚の画像が画像データ記憶装置(FDG-IM)2gから読み出され、画像縮小装置(FDG-IMIN)2hに入力され、画像縮小装置(FDG-IMIN)2hによって縮小され、表示装置(FDG-DISP)2eに表示される。

【0227】2-2-3) フィルムデジタイザ2の制御装置(FDG-CTRL)2aは、必要な画像付随情報の項目を、画像と対応づけて表示装置(FDG-DISP)2eの画面に表示する。このときの表示画面の例を図14に示す。符号58は、表示装置(FDG-DISP)

2eの表示画面である。

【0228】多くの検査は検査当日にデジタイズされるため、フィルムデジタイザ(FDG)2に内蔵されている時計から日付を読み取り、検査年月日は自動的に表示される。また、デジタイズしたフィルムは2枚であるため、画像枚数には“2”と表示される。

【0229】2-2-4) オペレータはまず、入力装置(FDG-INPUT)2dから検査ID番号を入力する。制御装置(FDG-CTRL)2aは、入力された検査ID番号を検査情報・画像付随情報記憶装置(FDG-EIIM)2fに書き込み、さらに表示装置(FDG-DISP)2eに表示する。

【0230】2-2-5) 続いて、フィルムデジタイザ2の制御装置(FDG-CTRL)2aは、ネットワーク・インターフェース(FDG-NWIF)2iを介してシステムマネージャ(SM)1と通信を行ない、システムマネージャ(SM)1に対して、入力された検査ID番号を送り、検査依頼情報の転送を要求する。

【0231】2-2-6) フィルムデジタイザ2からの要求を受け取ったシステムマネージャ(SM)1は、情報検

索装置 (SM-SRCH) 1 g に、送られてきた検査 ID 番号を渡し、検査依頼情報の検索を指示する。

【0232】2-2-7) システムマネージャ (SM) 1 の情報検索装置 (SM-SRCH) 1 g は、検査依頼情報記憶装置 (SM-EOIM) 1 d にアクセスし、渡された検査 ID 番号と同じ検査 ID 番号を持つ検査依頼情報を検索し、該当する検査依頼情報を読み出して、システムマネージャ (SM) 1 の制御装置 (SM-CTRL) 1 a 内のシステムメモリに書き込む。

【0233】2-2-8) システムマネージャ (SM) 1 の制御装置 (SM-CTRL) 1 a は、読み出された検査依頼情報を、ネットワーク・インターフェース (SM-NWIF) 1 h に転送し、ネットワーク・インターフェース (SM-NWIF) 1 h にフィルムデジタイザ 2 へのデータ転送を指示する。ネットワーク・インターフェース (SM-NWIF) 1 h は検査依頼情報をフィルムデジタイザ (FDG) 2 宛に送り出す。

【0234】2-2-9) フィルムデジタイザ 2 のネットワーク・インターフェース (FDG-NWIF) 2 i がシステムマネージャ (SM) 1 から検査依頼情報を受取ると、フィルムデジタイザ 2 の制御装置 (FDG-CTRL) 2 a は、転送されてきた検査依頼情報をネットワーク・インターフェース (FDG-NWIF) 2 i から読み出し、制御装置 (FDG-CTRL) 2 a 内のシステムメモリに書き込む。

【0235】2-2-10) フィルムデジタイザ 2 の制御装置 (FDG-CTRL) 2 a は、いまシステムメモリに書き込んだ検査依頼情報の中から表示すべき項目、すなわち患者の氏名、患者 ID 番号、患者の生年月日、患者の性別、検査モダリティ名、検査部位名、検査方法、検査依頼科名、および検査依頼医師名について、データを

する。

【0236】2-2-11) オペレータは、表示されている患者と検査の情報を見て正しいことを確認する。間違いがあれば正しいデータを入力装置 (FDG-INPUT) 2 d から入力する。制御装置 (FDG-CTRL) 2 a は検査情報・画像付随情報記憶装置 (FDG-EIIM) 2 f に記憶されている該当項目のデータを書き換え、訂正されたデータを表示装置 (FDG-DISP) 2 e の所定の位置に表示する。

10 【0237】2-2-12) オペレータは、画像付随情報を入力する。この場合、入力装置 (FDG-INPUT) 2 d から、2 枚の画像の各々についての“撮影方向”を入力する。制御装置 (FDG-CTRL) 2 a は、入力された撮影方向データを検査情報・画像付随情報記憶装置 (FDG-EIIM) 2 f に書き込み、さらに表示装置 (FDG-DISP) 2 e の所定の位置に表示する。

【0238】2-2-13) オペレータは必要なデータの20 入力が終わると、フィルムデジタイザ 2 の入力装置 (FDG-INPUT) 2 d から入力終了コマンドを入力する。

【0239】この時点での表示装置 (FDG-DISP) 2 e の画面に表示されている情報を図 15 に示す。符号 58 は、表示装置 (FDG-DISP) 2 e の表示画面である。また図中の P→A、R→L の意味は先に表 13 で説明した通りであり、これらの撮影方向によればそれぞれ正面像と左側面像が得られる。

【0240】また、この時点で検査情報・画像付随情報記憶装置 (FDG-EIIM) 2 f に書き込まれている検査情報のデータと画像付随情報のデータをそれぞれ下記表 18 と表 19 に示す。

【0241】

【表 18】

フィルムデジタイザにおいて、フィルム濃度のデジタイズに続いてオペレータが必要なデータを入力し終った時点で、検査情報・画像付随情報記憶装置に書き込まれている検査情報の値の例

デ ー タ 項 目	デ ー タ 値
検査ID番号	103541
患者ID番号	870802
患者の氏名	○山○夫
患者の生年月日	1952年8月6日
患者の性別	男
モダリティ	X線
検査部位	胸部
検査方法	単純撮影
検査依頼科名	内科
検査依頼医師名	□野□彦
検査年月日	1990年1月22日
画像の枚数	2
⋮	⋮
⋮	⋮

【0242】

【表19】

フィルムデジタイザにおいて、フィルム濃度のデジタイズに続いてオペレータが必要なデータを入力し終った時点で、検査情報・画像付随情報のデータの値の例

	データ項目	データ値
一枚目の画像の	検査ID番号	103541
	画像番号(その検査の中での画像番号)	1
	画像のピクセルサイズ1(ピクセルの横の長さ)	0.016cm
	画像のピクセルサイズ2(ピクセルの縦の長さ)	0.016cm
	画像のマトリクスサイズ1(横方向のピクセル数)	2048
	画像のマトリクスサイズ2(縦方向のピクセル数)	2048
	画像のピクセルのビット長	10
	画像のデータ量	5MB
	画像の撮影方向	P→A
二枚目の画像の	検査ID番号	103541
	画像番号(その検査の中での画像番号)	1
	画像のピクセルサイズ1(ピクセルの横の長さ)	0.016cm
	画像のピクセルサイズ2(ピクセルの縦の長さ)	0.016cm
	画像のマトリクスサイズ1(横方向のピクセル数)	2048
	画像のマトリクスサイズ2(縦方向のピクセル数)	2048
	画像のピクセルのビット長	10
	画像のデータ量	5MB
	画像の撮影方向	P→A

【0243】(3) データベースへのデータ転送

2-3-1) 制御装置(FDG-CTRL)2aは、入力終了コマンドが入力されると、検査情報・画像付随情報記憶装置(FDG-EIIM)2fに書き込まれているその検査の検査情報(患者の情報と検査ID番号も含む)と各画像の画像付随情報、および画像データ記憶装置(FDG-IM)2gに記憶されている画像データを読み出し、ネットワーク・インターフェース(FDG-NWIF)2iに転送する。すなわち、画像データと上記表18と表19に示した検査情報のデータおよび画像付随情報のデータが結合され、ネットワーク・インターフェース(FDG-NWIF)2iに送られる。制御装置(FDG-CTRL)2aは、ネットワーク・インターフェース(FDG-NWIF)2iに対して、データベース3にそれらのデータを送るよう指示する。

【0244】2-3-2) ネットワーク・インターフェース(FDG-NWIF)2iは、与えられたデータをデー

タベース3に転送する。

【0245】(4) 検査情報・画像付随情報・画像データの登録と保管

2-4-1) データベース3のネットワーク・インターフェース(DB-NWIF)3hにフィルムデジタイザ2からのデータが到着すると、データベース3の制御装置(DB-CTRL)3aは、転送されてきたデータをネットワーク・インターフェース(DB-NWIF)3hから読み出し、ブロックメモリ(DB-BLKM)3gに書き込む。

【0246】2-4-2) 制御装置(DB-CTRL)3aは、ブロックメモリ(DB-BLKM)3gに書き込まれている画像データと画像付随情報を、画像記憶用磁気ディスク装置(DB-IHD)3fに書き込む。

【0247】2-4-3) 制御装置(DB-CTRL)3aは、ブロックメモリ(DB-BLKM)3gに書き込まれている画像データと画像付随情報を、画像記憶用光デ

ディスク装置 (DB-IOD) 3 f に書き込む。そして、各画像 (この場合2枚分) について、画像付随情報の記憶アドレスと画像データの記憶アドレスを得る。また、各画像について、画像付随情報のデータ量を求める。

【0248】2-4-4) 制御装置 (DB-CTRL) 3 a は、さらに、検査ディレクトリ記憶装置 (DB-DIR) 3 c 内にある検査ディレクトリにその検査のディレクトリ情報を書き込む。検査ディレクトリに含まれる情報の種類はすでに表10に示した。各画像についての画像付随情報の記憶アドレスと画像データと画像付随情報のデータ量は、この動作で得たデータから書き込まれる。その他のデータは検査情報と画像付随情報に含まれているので、その中から必要なデータをコピーすればよい。

【0249】2-4-5) 制御装置 (DB-CTRL) 3 a は、ブロックメモリ (DB-BLKM) 3 g からその検査の検査情報を読み出し、ネットワーク・インターフェース (DB-NWIF) 3 h を介してシステムマネージャ (SM) 1 に転送する。

【0250】(5) 検査歴の追加

2-5-1) システムマネージャ (SM) 1 のネットワーク・インターフェース (SM-NWIF) 1 h にデータベース3から検査情報が到着すると、システムマネージャ (SM) 1 の制御装置 (SM-CTRL) 1 a はネットワーク・インターフェース (SM-NWIF) 1 h から検査情報を読みだし、制御装置 (SM-CTRL) 1 a

内のシステムメモリに書き込む。

【0251】2-5-2) 制御装置 (SM-CTRL) 1 a は、システムメモリに読み込んだ検査情報の中から患者ID番号を取り出し、情報検索装置 (SM-SRCH) 1 g に送り、その患者ID番号を持つ患者の検査歴の検索を指示する。

【0252】2-5-3) 情報検索装置 (SM-SRCH) 1 g は、検査歴記憶装置 (SM-EHM) 1 e にアクセスして指示された検索を行い、制御装置 (SM-CTRL) 1 a から与えられた患者ID番号を持つ患者の検査歴を読み出して、制御装置 (SM-CTRL) 1 a 内のシステムメモリに書き込む。

【0253】2-5-4) 制御装置 (SM-CTRL) 1 a は、データベース3から転送されてきた検査情報の中から検査歴データとして必要なものだけを取り出し、システムメモリに読み出されている検査歴データに追加する。制御装置 (SM-CTRL) 1 a は、新しいデータを追加された検査歴を検査歴記憶装置 (SM-EHM) 1 e に書き込む。これでその患者の検査歴に最新の検査が追加された。

【0254】本実施例における、この患者の検査歴 (新しいデータを追加されたもの) データを下記表20に示す。

【0255】

【表20】

患者の検査履歴データの値の例

データ項目	データ値
患者の検査履歴データ	
患者ID番号	870802
患者の氏名	山田夫
患者の生年月日	1952年8月6日
患者の性別	男
一 検査ID番号	60553
モダリティ	CT
検査部位	頭部
検査方法	造影あり
検査依頼科名	脳神経外科
検査依頼医師名	△村△郎
検査年月日	1989年4月15日
画像の枚数	20
二 検査ID番号	100902
モダリティ	X線
検査部位	胸部
検査方法	単純撮影
検査依頼科名	内科
検査依頼医師名	□野□彦
検査年月日	1990年1月12日
画像の枚数	2

三 検査ID番号	102287
モダリティ	X線
検査部位	右足
検査方法	単純撮影
検査依頼科名	整形外科
検査依頼医師名	×村×男
検査年月日	1990年1月17日
画像の枚数	3
四 検査ID番号	103541
モダリティ	X線
検査部位	胸部
検査方法	単純撮影
検査依頼科名	内科
検査依頼医師名	□野□彦
検査年月日	1990年1月22日
画像の枚数	2

【0256】3. 読影のための画像の準備

(1) データベースへの過去の画像の準備の指示

3-1-1) システムマネージャ1の制御装置(SM-CTRL)1aは、制御装置(SM-CTRL)1aのシステムメモリにあるその患者の検査履歴データの中の検査部位名、モダリティ名、検査年月日のデータを各検査について調べ、各検査に読影参照優先順位を与える。そして、各検査の検査ID番号と対応づけて、読影参照優先順位情報として記憶する。読影参照優先順位情報を下記表21に示す。なお表中、読影参照優先順位が0である検査は、読影対象検査を意味する。

【0257】

【表21】

読影参照優先順位情報のデータの例

検査ID番号	読影参照優先順位
103541	0
100902	1
102287	2
60553	3

【0258】3-1-2) システムマネージャ1の制御装置

(SM-CTRL)1aは、読影参照優先順位情報データをシステムメモリから読み出してネットワーク・インターフェース(SM-NWIF)1hに転送し、ネットワーク・インターフェース(SM-NWIF)1hにデータをデータベース(DB)3に送るよう指示する。ネットワーク・インターフェース(SM-NWIF)1hは、読影参照優先順位情報データをデータベース(DB)3に向けて送り出す。

【0259】(2) データベース内部での低速媒体から高速媒体への過去の画像の読み出し

3-2-1) データベース3のネットワーク・インターフェース(DB-NWIF)3hに読影参照優先順位情報データが到着すると、データベース3の制御装置(DB-CTRL)3aは、読影参照優先順位情報データをネットワーク・インターフェース(DB-NWIF)3hから読み出し、制御装置(DB-CTRL)3a内のシステムメモリに書き込む。

【0260】3-2-2) データベース3の制御装置(DB-CTRL)3aは、読影参照優先順位情報データに含まれている検査ID番号を情報検索装置(DB-SRCH)3dに与え、該当検査の検査ディレクトリ情報の検索・読み出しを指示する。

【0261】3-2-3) 情報検索装置(DB-SRCH)

3 dは、検査ディレクトリ記憶装置3 cにアクセスして検査ディレクトリを検索し、検査ID番号が103541、100902、102287および60563の検査の検査ディレクトリデータを読み出して、制御装置(DB-CTRL) 3 a内のシステムメモリに書き込む。

【0262】3-2-4) データベース3の制御装置(DB-CTRL) 3 aは、検査ID番号が103541の検査(未読影である)の画像データと画像付随情報データが画像記憶用磁気ディスク装置(DB-IHD) 3 fに書き込まれていることを確認する。もし、記憶されていないならば、画像記憶用光ディスク装置(DB-IOD) 3 eから、その検査の全ての画像データと画像付随情報データを読み出し、画像記憶用磁気ディスク装置(DB-IHD) 3 fに書き込む。

【0263】3-2-5) 次に、データベース3の制御装置(DB-CTRL) 3 aは、検査ID番号が100902、102287および60563の各検査のすべての画像データと画像付随情報データを画像記憶用光ディスク装置(DB-IOD) 3 eから読み出し、画像記憶用磁気ディスク装置(DB-IHD) 3 fに書き込む。画像記憶用磁気ディスク装置(DB-IHD) 3 fへの過去の検査の画像の読み出しは、読影参照優先順位情報データに含まれている優先順位の順序で実行される。従って、途中で画像記憶用磁気ディスク装置(DB-IHD) 3 fが一杯となり、それ以上書き込むことができなくなった場合、優先順位の小さい検査の画像が画像記憶用磁気ディスク装置(DB-IHD) 3 fに書き込まれていることになる。すなわち、読影時に参照される可能性の高い過去の検査の画像が、画像記憶用磁気ディスク装置(DB-IHD) 3 fに書き込まれる。

【0264】(3) ワークステーションへの画像の準備の指示

システムマネージャ(SM) 1がデータベース3への過去の画像の準備の指示を行った時点で、システムマネージャ1のシステムメモリには、患者(○山○夫)の検査歴(新しいデータを追加されたもの)データと読影参照優先順位情報データとが存在する。

【0265】3-3-1) システムマネージャ1の制御装置(SM-CTRL) 1 aは、制御装置(SM-CTRL) 1 a内のシステムメモリに書き込まれているその患者の読影参照優先順位情報データのうち、読影対象検査(優先順位が0の検査であり、この場合は検査ID番号が103541である検査)の検査ID番号を情報検索装置(SM-SRCH) 1 gに送り、その検査ID番号を持つ検査の検査依頼情報の検索・読み出しを指示する。

【0266】3-3-2) 情報検索装置(SM-SRCH) 1 gは、検査依頼情報記憶装置(SM-EOIM) 1 dにアクセスして指示された検索を行い、制御装置(SM

-CTRL) 1 aから与えられた検査ID番号を持つ検査の検査依頼情報データを読み出して、制御装置(SM-CTRL) 1 a内のシステムメモリに書き込む。

【0267】3-3-3) システムマネージャ1の制御装置(SM-CTRL) 1 aは、制御装置(SM-CTRL) 1 a内のシステムメモリに書き込まれているその患者の読影参照優先順位情報データのうち、全ての検査の検査ID番号(この場合4検査分)を情報検索装置(SM-SRCH) 1 gに送り、それらの検査ID番号を持つ検査の読影レポートの検索・読み出しを指示する。

【0268】3-3-4) 情報検索装置(SM-SRCH) 1 gは、読影レポート記憶装置(SM-IDRM) 1 fにアクセスして指示された検索を行い、制御装置(SM-CTRL) 1 aから与えられた検査ID番号を持つ検査の読影レポートを読み出して、制御装置(SM-CTRL) 1 a内のシステムメモリに書き込む。

【0269】3-3-5) システムマネージャ1の制御装置(SM-CTRL) 1 aは、WS-読影対象検査種類情報を参照して、検査ID番号が103541の胸部単純X線検査の画像が読影されるワークステーション4のIDを、選択する。

【0270】WX-読影対象検査種類情報に含まれているデータについては、すでに表4に示した。

【0271】WS-読影対象検査種類情報によれば、患者(○山○夫)の読影対象検査である胸部単純X線検査(検査ID番号は103541)の画像は、WS-1またはWS-2というIDを持つワークステーションで読影されることがわかる。この場合は、WS-1を選択したとする。

【0272】なお、ワークステーション4の負荷をできるだけ同じにするため、この次のX線検査の画像の読影はWS-2とし、交互に割当てる。

【0273】3-3-6) システムマネージャ1の制御装置(SM-CTRL) 1 aは、制御装置(SM-CTRL) 1 a内のシステムメモリに書き込まれている検査依頼情報(この場合、検査ID番号は103541である)と患者(○山○夫)の検査歴データと読影参照優先順位情報データと患者の過去の検査の読影レポート(この場合3検査分)をネットワーク・インターフェース(SM-NWIF) 1 hに転送し、それらのデータをWS-1に送るよう指示する。ネットワーク・インターフェース(SM-NWIF) 1 hは、与えられたデータをWS-1に向けて送り出す。

【0274】(4) ワークステーションへの画像の準備
3-4-1) ワークステーションWS-1のネットワーク・インターフェース(WS-NWIF) 4 jにシステムマネージャ1が送り出したデータ(検査依頼情報、検査歴、読影参照優先順位情報、読影レポート)が到着すると、ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL) 4 aは、到着したデータをネットワーク・イン

ターフェース (WS-NWIF) 4 j から読み出し、制御装置 (WS-CTRL) 4 a 内のシステムメモリに書き込む。

【0275】3-4-2) ワークステーションWS-1の制御装置 (WS-CTRL) 4 a は、検査依頼情報、検査歴、読影参照優先順位情報、読影レポートを画像等記憶装置 (WS-IM) 4 f に書き込む。

【0276】3-4-3) ワークステーションWS-1の制御装置 (WS-CTRL) 4 a は、読影参照優先順位情報を見て、参照優先順位の最も小さい検査の検査ID番号 (103541) をネットワーク・インターフェース (WS-NWIF) 4 j に転送し、データベースへの画像転送要求を指示する。ネットワークインターフェース (WS-NWIF) は、与えられた検査ID番号と画像要求コマンドをデータベース (DB) 3 に向けて送り出す。

【0277】3-4-4) データベース3のネットワーク・インターフェース (DB-NWIF) 3 h に検査ID番号と画像要求コマンドが到着すると、データベース3の制御装置 (DB-CTRL) 3 a は、送られてきたデータをネットワーク・インターフェース (DB-NWIF) 3 h から読み出し、制御装置 (DB-CTRL) 3 a 内のシステムメモリに書き込む。

【0278】3-4-5) データベース3の制御装置 (DB-CTRL) 3 a は、送られてきた検査ID番号の画像データと画像付随情報データが画像記憶用磁気ディスク記憶装置 (DB-IHD) 3 f にあるか調べ、あればその検査ID番号の検査に含まれる全ての画像データと画像付随情報データを読み出し、ネットワーク・インターフェース (DB-NWIF) 3 h を経由して、ワークステーションWS-1に送る。検査ID番号103541の検査には2枚の胸部単純X線画像が含まれるが、この2枚の画像の画像データと画像付随情報データが画像記憶用磁気ディスク記憶装置 (DB-IHD) にある確率は非常に高い。

【0279】もし、何らかの理由でそれらのデータが画像記憶用磁気ディスク記憶装置 (DB-IHD) 3 f から消去されていた場合は、情報検索装置3 d に指示して検査ディレクトリ記憶装置3 c からその検査ID番号の検査ディレクトリを読み出し、各画像データと画像付随情報データについての画像記憶用光ディスク記憶装置 (DB-IOD) 3 e 内の記憶アドレスを得て、画像記憶用光ディスク記憶装置 (DB-IOD) 3 e から画像データと画像付随情報を読み出し、ネットワーク・インターフェース (DB-NWIF) 3 h を経由して、ワークステーションWS-1に送る。

【0280】3-4-6) ワークステーションWS-1のネットワーク・インターフェース (WS-NWIF) 4 j にデータベース (DB) 3 が送り出した画像データと画像付随情報データが到着すると、ワークステーションWS-1の制御装置 (WS-CTRL) 4 a は、到着したデータをネットワーク・インターフェース (WS-NWIF) 4 j から読み出し、画像等記憶装置 (WS-IM) 4 f に書き込む。

【0281】3-4-7) データベース3の制御装置 (DB-CTRL) 3 a は、上記と同様の手続きによって、読影参照優先順位情報に含まれている他の検査について、画像データと画像付随情報データをデータベース (DB) 3 に要求して転送してもらい、画像等記憶装置 (WS-IM) 4 f に書き込む。データベース (DB) 3 への画像要求は参照優先順位の小さい順に行われるので、過去の検査の画像については、100902, 102287, 60563の検査ID番号の順に画像データと画像付随情報データを入手することになる。

【0282】4. CAD処理と診断情報の作成
(1) CAD処理
ワークステーションは、入手した4検査分のすべての画像について、CAD処理が適用できる画像についてCAD処理を行う。このCAD処理は読影前に行われる確率が高い。なぜならば、現状の技術では、検査が行われて画像が収集されてから数分後にはワークステーションに画像が準備できるが、その検査の画像が読影されるのはそれより後になるのが普通だからである。

【0283】4-1-1) ワークステーションWS-1の制御装置 (WS-CTRL) 4 a は、読影対象検査 (検査ID番号は103541) の2枚の画像のそれぞれについて、異常検出手段選択情報 (表11) を参照して、CAD処理が適用可能であるかどうかを判断する。すなわち、検査情報データに含まれている検査部位名、モダリティ名、検査方法の組合せが異常検出手段選択情報の中にあるかどうか調べる。この検査については、表18、表19および表11から明らかなように、検査ID番号103541の検査については、画像番号が1の画像だけが正面像であり、CAD処理の適用が可能である。そして、検出できる異常の種類は、肺間質性疾患と肺小結節の2種類である。

【0284】4-1-2) ワークステーションWS-1の制御装置 (WS-CTRL) 4 a は、検査ID番号103541の検査の画像番号が1の画像を画像等記憶装置 (WS-IM) 4 f から読み出して、“肺間質性疾患”検出指示を意味するデータとともにCAD処理装置 (WS-CADP) 4 e に入力する。また、正常解剖構造の位置の出力も行うよう指示する。

【0285】CAD処理装置 (WS-CADP) 4 e は、入力された画像データに対して肺間質性疾患検出手段を作用させ、画像データの解析を行う。解析の結果えられた異常位置と異常度のデータ、および正常解剖構造または画像診断上の領域の位置データは、CAD処理装置 (WS-CADP) 4 e の内部のメモリに記憶される。

【0286】4-1-3) ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、検査ID番号103541の検査の画像番号が1の画像を画像等記憶装置(WS-IM)4fから読み出し、“肺小結節”検出指示を意味するデータとともにCAD処理装置(WS-CADP)4eに入力する。

【0287】CAD処理装置(WS-CADP)4eは、入力された画像データに対して肺小結節検出手段を作用させ、画像データの解析を行う。解析の結果えられた異常位置と異常度のデータは、CAD処理装置(WS-CADP)4eの内部のメモリに記憶される。

【0288】4-1-4) ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、検査ID番号が100902、102287、60563である3つの検査の各画像について、上述したと同様に、適用できる異常検出手段があるかどうかを調べ、もしあったならば適用できるすべての異常検出手段について、CAD処理装置4eを使用して異常の検出を行う。また、CAD処理を行う各画像について1度だけ正常解剖構造または画像診*

*断上の領域の位置も求める。

【0289】検査ID番号が100902である胸部単純X線検査の2枚の画像が、正面像(画像番号は1)と左側画像(画像番号は2)であるとする。正面像について、肺間質性疾患と肺小結節の検出がなされる。

【0290】検査ID番号が102287の検査の検査部位は右足なので、この検査のすべての画像はCADの適用対象ではない。

【0291】検査ID番号が60563の検査の検査部位は頭部であり、モダリティはCTなので、この検査のすべての画像はCADの適用対象ではない。

【0292】なお、CAD処理は、読影参照優先順位情報に含まれている参照優先順位の小さい検査から順に行われる。

【0293】この時点で、CAD処理装置(WS-CADP)4eの内部のメモリに記憶されている異常位置と異常度を表わすデータを下記表22に示す。

【0294】

【表22】

CAD処理を行って得られた異常位置と異常度を表わすデータの値の例(異常データ表)

整理番号	検査ID番号	画像番号	異常の種類	画像上での異常の中心位置 (横座標、縦座標)	異常度または大きさ (cm)	異常が存在する領域
1	103541	1	肺間質性疾患	(350, 1350)	9	
2	103541	1	肺間質性疾患	(400, 1500)	8	
3	103541	1	肺間質性疾患	(300, 1600)	8	
4	103541	1	肺間質性疾患	(1600, 1300)	8	
5	100902	1	肺間質性疾患	(350, 1350)	7	
6	100902	1	肺間質性疾患	(400, 1500)	7	
7	100902	1	肺小結節	(1500, 800)	1cm	

【0295】この表における異常度は、肺間質性疾患の場合、1から10までの数字で表わすことができる。なお異常の種類が肺小結節の場合、異常度は小結節の大きさ(cm)を表す。また、異常が存在する領域を示すデータは、この段階では作成されておらず、空欄となる。この表22に示すデータを、簡単のため以下「異常データ表」と呼ぶことにする。

【0296】図16と図17は、上記表22の異常の中心位置に対応する画像を示す。図16は検査ID番号が103541(画像番号1)の画像であり、図17は検査ID番号が100902(画像番号1)の画像である。

図16において、符号31a、31bは、それぞれ先に図9に記したように左肺野と右肺野、符号24は鎖骨である。

【0297】下記表23は、正常解剖構造または画像診断上の領域の位置データを示す。図16と図17を参照すれば、理解の助けとなると思われる。

【0298】

【表23】

CAD処理を行って得られた正常解剖構造または
画像診断上の領域の位置データの値の例（領域データ表）

検査ID番号	画像番号	画像上の領域の 境界名	境界の位置
103541	1	左右の肺野の 間の中心線	横座標が 1000
103541	1	上肺野と中肺野 の境界線	縦座標が 700
103541	1	中肺野と下肺野 の境界線	縦座標が 1200
100902	1	左右の肺野の 間の中心線	横座標が 1000
100902	1	上肺野と中肺野 の境界線	縦座標が 700
100902	1	中肺野と下肺野 の境界線	縦座標が 1200

【0299】この表において、位置データは「境界の位置」（画像診断上の領域同士の境界の位置）に相当するが、このデータを用いれば、ある異常がどの領域に存在するかを判定できるため、両者は等価なデータである。本実施例においては、異常は画像上の肺野にしか検出されない。表23に示すデータを、簡単のために以下「領域データ表」と呼ぶことにする。

【0300】(2) 異常が存在する肺野領域の決定

4-2-1) ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、異常データ表に含まれている異常の一つ一つについて、領域データ表に含まれている正常解剖構造または画像診断上の領域の位置データを参照し、異常位置が画像診断上のどの領域に含まれているかを判定する。領域を示すデータは、異常データ表に書き込まれる。異常データ表はCAD処理装置(WS-CADP)4eの内部のメモリから制御装置(WS-CTRL)4aのシステムメモリに読み出された後、次の手順で処理され、更新された異常データ表は、画像等記憶装置(WS-IM)4fに書き込まれる。

【0301】(a) ある異常について、その検査番号と画像番号が一致する領域データ表のデータを抽出する。

【0302】(b) 異常位置の横座標と左右肺の中心線の横座標を比較し、異常位置の横座標が左右肺の中心線の横座標より小さいならば右肺野、大きいならば左肺野とする。これは、本実施例においては、正面像としては、患者の背中からX線を当てて撮影された画像だけを対象としており、その場合、画像の左側が右肺野、画像の右

側が左肺野となるからである。

20 【0303】なお患者の全面からX線を当てて撮影された画像も正面像であり、取扱い可能である。この場合は、撮影方向としては“A→P”というデータが用いられ、左肺野と右肺野の位置は反対となる。どちらであるかは、画像付随情報の中の撮影方向データを参照することによって判定できる。

【0304】(c) 異常位置の縦座標と上肺野と中肺野の境界線の縦座標を比較し、異常位置の縦座標の方が小さければ、異常位置は上肺野にあると決定され、(e)に進む。異常位置の縦座標の方が大きい等しいならば、次のステップに進む。

30 【0305】(d) 異常位置の縦座標と中肺野と下肺野の境界線の縦座標を比較し、異常位置の縦座標の方が小さければ、異常位置は中肺野にあると決定され、異常位置の縦座標の方が大きい等しいならば、異常位置は下肺野にあると決定される。

【0306】(e) 決定された左右または上中下の肺野領域を示すデータは、異常位置と関係づけられて異常データ表に書き込まれる。

【0307】上記の手続きを異常データ表の全ての異常について行う。手続きが終わった後の異常データ表を下記表24に示す。表中、肺野領域を示すデータとして（肺野、右、下）とあるのは、「右下肺野」を意味し、他も同様である。

【0308】

【表24】

完成された異常データの表の値の例

整理番号	検査ID番号	画像番号	異常の種類	画像上での異常の中心位置 (横座標、縦座標)	異常度または大きさ (cm)	異常が存在する領域
1	103541	1	肺間質性疾患	(350, 1350)	9	(肺野、右、下)
2	103541	1	肺間質性疾患	(490, 1500)	8	(肺野、右、下)
3	103541	1	肺間質性疾患	(300, 1600)	8	(肺野、右、下)
4	103541	1	肺間質性疾患	(1600, 1300)	8	(肺野、左、下)
5	100902	1	肺間質性疾患	(250, 1350)	7	(肺野、右、下)
6	100902	1	肺間質性疾患	(400, 1500)	7	(肺野、右、下)
7	100902	1	肺小結節	(1500, 800)	1cm	(肺野、左、中)

【0309】(3) 異常の経時変化データ表の作成 *異常の経時変化データ表は、下記表25に示す形式である。
4-3-1) ワークステーションWS-1の制御装置(WS 20 ーCTRL) 4aは、異常データ表に含まれているデータ【0310】
タを用いて、「異常の経時変化データ表」を作成する。* 【表25】。

異常の経時変化を表すデータの値の例(異常の経時変化データ表)

整理番号	検査ID番号	画像番号	異常の種類	画像上での異常の中心位置	異常が存在する領域	異常の変化	異常の変化度	過去の画像の検査ID番号	過去の画像の画像番号
1	103541	1	肺間質性疾患	(350, 1350)	(肺野、右、下)	進行	+2	100902	1
2	103541	1	肺間質性疾患	(490, 1500)	(肺野、右、下)	進行	+1	100902	1
3	103541	1	肺間質性疾患	(300, 1600)	(肺野、右、下)	発生	+8	100902	1
4	103541	1	肺間質性疾患	(1600, 1300)	(肺野、左、下)	発生	+8	100902	1
5	103541	1	肺小結節	(1500, 800)	(肺野、左、中)	消滅	-1cm	100902	1

【0311】この表に含まれるデータの作成は、次の手順で行う。

【0312】(a) 読影対象検査の画像について検出されたある異常データについて、検査ID番号、画像番号、異常の種類、画像上での異常の位置、および異常が存在する領域を異常の経時変化データ表に書き込む。

【0313】(b) 読影対象検査の画像について検出されたその異常データについて、異常の種類と異常の位置が一致する他の異常データ(比較用データ)を探す。

【0314】もし、比較用データがあれば、(c)のステップに進む。

【0315】もし、比較用データがなければ、「異常の変化」というデータ項目に「発生」というデータを与える。異常の変化度は、読影対象画像の異常データの異常度(Ab1とする)から比較用データの異常度(Ab2とする)を引いた値、すなわち[Ab1-Ab2]を異常の変化度とするが、Ab2は0と定義するので[Ab1]である。

【0316】「過去の検査の検査ID番号」と「過去の画像の画像番号」には、異常データ表の中の読影対象検査以外の検査についての検査ID番号と画像番号を与える。

【0317】(c) 読影対象画像の異常データの「異常度」と比較用データの「異常度」を比較する。

【0318】①もし、読影対象画像の異常データの異常度が比較用データの異常度より大きいならば、「異常の変化」を「進行」とする。

【0319】②もし、読影対象画像の異常データの異常度が比較用データの異常度と等しいならば、「異常の変化」を「変化なし」とする。

【0320】③もし、読影対象画像の異常データの異常度が比較用データの異常度より小さいならば、「異常の変化」を「回復」とする。

【0321】どの場合についても、「過去の検査の検査ID番号」と「過去の画像の画像番号」には、その比較用データの中の検査ID番号と画像番号を与える。

【0322】また、同じくどの場合についても、読影対象画像の異常データの異常度(Ab1とする)から比較用データの異常度(Ab2とする)を引いた値、すなわち $[Ab1 - Ab2]$ を異常の変化度とする、(d) 読影対象検査の画像について検出された他の全ての異常データについて、(a)、(b)、(c)の手順を行う。

【0323】(e) ここまで一度も比較用データとなっていない異常データがあれば、それらについて次のことを行う。

【0324】①比較用データの中の異常の種類、画像上での異常の位置および異常が存在する領域を経時変化データ表に書き込む。

* 30

異常の経時変化を表示するためのオーバーレイ表示情報の例

データ番号	図形の種類の	図形の大きさ(mm)	座標 (横座標、縦座標)	表示色	点滅 制御情報
1	矢印	10	(850, 1250)	黄色	点滅なし
2	矢印	10	(400, 1500)	黄色	点滅なし
3	矢印	10	(800, 1600)	赤色	点滅なし
4	矢印	10	(1600, 1300)	赤色	点滅なし
5	矢印	10	(1600, 800)	青色	点滅なし

【0332】異常の経時変化についてのオーバーレイ表示情報は、画像と対応づけられている。この表のオーバーレイ表示情報は、検査ID番号103541の検査における画像番号1の画像中の異常の経時変化を表示するためのものである。表中のデータ番号は、説明のために付したものである。

【0333】なお、異常の位置は矢印で、異常の経時変化は矢印の色を変えることによって表現する。この表に含まれるデータの作成は、次の手順で行う。

* 【0325】②比較用データの中の検査ID番号および画像番号をそれぞれ過去の検査の検査ID番号、過去の画像の画像番号として経時変化データ表に書き込む。

【0326】異常の変化については、「消滅」と書き込む。異常の変化度は、読影対象画像の異常データの異常度(Ab1とする)から比較用データの異常度(Ab2とする)を引いた値、すなわち $[Ab1 - Ab2]$ を異常の変化度とするが、Ab1は0と定義するので、 $[-Ab2]$ を異常の変化度とする。

【0327】「検査ID番号」については、読影対象検査の検査ID番号が書き込まれ、「画像番号」については、読影対象検査の中の画像の中で撮影方向が同じである画像の画像番号が書き込まれる。

【0328】作成された異常の経時変化データ表(表25)は、画像等記憶装置(WS-1M)4fに書き込まれる。

【0329】(4) 異常を表示するためのオーバーレイ表示情報の作成

4-4-1) 異常の経時変化を表示するためのオーバーレイ表示情報の作成ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、異常の経時変化データ表を作成して、異常の位置と異常の経時変化を示すための「オーバーレイ表示情報」を作成し、作成されたオーバーレイ表示情報を画像等記憶装置(WS-1M)4fに記憶する。

【0330】作成されたオーバーレイ表示情報を下記表26に示す。

【0331】

【表26】

【0334】(a) ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、異常の経時変化データ表の中の整理番号が1番の異常について、画像上の異常位置と異常の経時変化のデータを読み取る。オーバーレイ表示情報のデータ番号1について、図形の種類は「矢印」と書き込まれ、図形の大きさは「10mm」と書き込まれる。図形の種類と図形の大きさは、どの異常の変化データについても共通である。座標は異常の経時変化データ表にあるのと同じデータを書き込む。

【0335】(b) ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、異常の経時変化と表示色の関係情報(表12)を参照し、表示色を決定する。この場合は、異常の経時変化は「進行」なので、表示色は黄色である。オーバーレイ表示情報のデータ番号1の表示色には「黄色」と書き込まれる。

【0336】(c) 点滅制御情報については、この段階では、常に「点滅なし」と書き込まれる。

【0337】(d) その他の整理番号の異常についても、(a) から(c) までと同等の操作を行う。但し、オーバーレイは画像に重ねて表示されるものなので、検査番号と画像番号が一致する異常についてのみ、同一のオーバーレイ表示情報の中に書き込まれる。この実施例では、すべての経時変化データについて、同じオーバーレイ表示情報の中に書き込まれる。

【0338】(e) ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、作成したオーバーレイ表*

画像の異常の検出結果を表示するためのオーバーレイ表示情報の例

データ番号	図形の種類	図形の大きさ(mm)	座 標	表示色	点 滅 制御情報
1	矢 印	9	(350, 1350)	白 色	点滅なし
2	矢 印	8	(400, 1500)	白 色	点滅なし
3	矢 印	8	(300, 1600)	白 色	点滅なし
4	矢 印	8	(1600, 1300)	白 色	点滅なし

【0342】

【表28】

画像の異常の検出結果を表示するためのオーバーレイ表示情報の例

データ番号	図形の種類	図形の大きさ(mm)	座 標	表示色	点 滅 制御情報
1	矢 印	7	(350, 1350)	白 色	点滅なし
2	矢 印	7	(400, 1500)	白 色	点滅なし
3	矢 印	10	(1500, 800)	白 色	点滅なし

【0343】異常の位置は矢印で表現され、異常の大きさは矢印の長さによって表現する。矢印が長いほど異常は大きいことを示す。また、矢印の色は白色とする。

【0344】この表に含まれるデータの作成は、次の手順で行う。

【0345】(a) ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、異常データ表(表22)中の整理番号が1の異常について、画像上の異常位置と異常度のデータを読み取る。オーバーレイ表示情報のデータ番号1について、図形の種類は「矢印」と書き込まれる。座標は異常の経時変化データ表にあるのと同じデータを書き込む。図形の種類は、どの異常の変化データについても共通である。

【0346】(b) ワークステーションWS-1の制御装

* 示情報を、検査番号および画像番号と対応づけて、画像等記憶装置(WS-IM)4fに、記憶する。

【0339】4-4-2) 各画像の異常の検出結果を示すオーバーレイ表示情報の作成

ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、異常データ表を参照して、異常の位置と異常度を示すためのオーバーレイ表示情報を作成し、作成されたオーバーレイデータを画像等記憶装置(WS-IM)4fに記憶する。

【0340】作成されたオーバーレイ表示情報の例を下配表27と表28に示す。表27は検査ID番号103541における画像番号1の画像に掛かるものであり、表28は検査ID番号100902における画像番号1の画像に掛かるものである。これらの表中におけるデータ番号は、説明のために付したものである。

【0341】

【表27】

置(WS-CTRL)4aは、異常度によって矢印の長さを決定する。異常度がNの異常は、画面上で矢印の長さがNmmとなるようにする。図形の大きさは、「Nmm」と書き込まれる。

【0347】(c) 表示色は白色と決められているため、表示色には「白色」と書き込まれる。

【0348】(d) 点滅制御情報については、この段階では、常に「点滅なし」と書き込まれる。

【0349】(e) その他の整理番号の異常についても、(a) から(d) までと同じ操作を行う。但し、オーバーレイ表示情報は画像に重ねて表示されるものなので、検査番号と画像番号が一致する異常についてのみ、同一のオーバーレイ表示情報データが書き込まれる。この実施例では、表24の整理番号1から4までの異常についての

4組のデータが1つのオーバーレイ表示情報として作成され(表27)、同じく整理番号5から7までの異常についての3組のデータが別のオーバーレイ表示情報として作成される(表28)。

【0350】(f) ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、作成されたオーバーレイ表示情報を、検査番号および画像番号と対応づけて、画像等記憶装置(WS-IM)4fに、記憶する。

【0351】5. 読影医による画像の読影と読影レポートの入力

ワークステーションには、一般的に複数患者の画像が準備されているが、読影医は、読影を行う場合、どの患者の画像を先に読影するかについては無関心なのが普通である。よって、ワークステーションでは、読影対象検査の検査年月日が古いものから順に読影するように、自動的に順序を決めておく。

【0352】読影医が、ワークステーションWS-1を用いて、患者○山○夫(患者ID番号870802)の胸部単純X線検査(検査ID番号103541)の画像を読影し、読影レポートを作成する場合の動作を以下に説明する。

【0353】(1) 画像の読影のためのデータ表示

5-1-1) データの準備

最初に、次の手順で必要なデータの準備を行う。

【0354】(a) 検査履歴の読み出し

ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、患者ID番号が870802である検査履歴データを画像等記憶装置(WS-IM)4fから読み出し、制御装置(WS-CTRL)4a内のシステムメモリに書き込む。

【0355】(b) 画像付随情報と画像データの読み出し
ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、読影参照優先順位情報を見て、優先順位が0である検査ID番号(103541である)について、すべての画像の画像付随情報(この場合画像2枚分)を画像等記憶装置(WS-IM)4fから読み出し、制御装置(WS-CTRL)4aのシステムメモリに書き込む。

【0356】また、優先順位が1である検査ID番号(100902である)について、すべての画像データ(この場合画像2枚分)を画像等記憶装置(WS-IM)4fから読み出し、画像用フレームメモリ(WS-IFM)4gに書き込む。

【0357】次に、優先順位が1, 2, 3である各検査ID番号(それぞれ100902, 102287, 60563である)についても、すべての画像の画像付随情報を画像等記憶装置(WS-IM)4fから読み出して制御装置(WS-CTRL)4aのシステムメモリに書き込み、すべての画像データを画像等記憶装置(WS-IM)4fから読み出して、画像用フレームメモリ(W

S-IFM)4gに書き込む。

【0358】ここで重要なことは、画像データの読み出しが、読影参照優先順位の小さい順に行われることである。これにより、もし、その患者の画像の枚数が多くて画像用フレームメモリ(WS-IFM)4gにすべての画像データを書き込めない場合でも、参照される可能性の大きい画像のデータを画像用フレームメモリに置くことができる。

【0359】(c) 読影レポートの読み出し

10 ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、読影参照優先順位情報を見て、優先順位の番号が小さい順に、(検査ID番号103541, 100902, 102287, 60563の順序である)について、画像等記憶装置(WS-IM)4fから読影レポートを読み出し、制御装置(WS-CTRL)4aのシステムメモリに書き込む。

【0360】(d) 異常の経時変化データ表の読み出し

ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、さきほど作成した異常の経時変化データ表(表25)を画像等記憶装置(WS-IM)4fから読み出し、制御装置(WS-CTRL)4aのシステムメモリに書き込む。

【0361】(e) 異常のデータ表の読み出し

ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、さきほど作成した異常データ表(表24)を画像等記憶装置(WS-IM)4fから読み出し、制御装置(WS-CTRL)4aのシステムメモリに書き込む。

【0362】(f) 異常の経時変化を表示するためのオーバーレイ表示情報の読み出し

30 ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、システムメモリにある異常の経時変化データ表を見て、検査ID番号(表25において整理番号の次のデータ項目)と画像番号の組合せに対応づけられて記憶されている異常の経時変化を示すためのオーバーレイ表示情報を画像等記憶装置(WS-IM)4fから読み出し、制御装置(WS-CTRL)4aのシステムメモリに書き込む。この場合は、検査番号103541、画像番号1に対応づけられているオーバーレイ表示情報のみが読み出されることになる。

【0363】(g) 各画像の異常の検出結果を表示するためのオーバーレイ表示情報の読み出し

ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、システムメモリにある異常データ表(表24)を見て、検査ID番号と画像番号の組合せに対応づけられて記憶されている異常の検出結果を示すためのオーバーレイ表示情報を画像等記憶装置(WS-IM)4fから読み出し、制御装置(WS-CTRL)4aのシステムメモリに書き込む。この場合は、検査番号103541、画像番号1に対応づけられているオーバーレイ

表示情報と、検査番号100902、画像番号1に対応づけられているオーバーレイ表示情報の2つが読み出されることになる。

【0364】5-1-2) 画像の表示

ワークステーションWS-1は、読影対象検査の画像を表示する。いま、画像表示装置(WS-IDISP)4iは4台あるため、読影対象検査(検査ID番号103541)の画像2枚と、最も参照されそうな検査(検査ID番号100902)の画像2枚を、一度に表示することが可能で、この表示を自動的に行う。表示は次の手順で行う。

【0365】(a) ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、まず検査ID番号103541の2枚の画像の画像付随情報から撮影方向を知る。P→A(正面像)とR→L(左側面像)である(表19を参照)。つぎに胸部単純X線像の画像の撮影方向と相対的な表示位置との関係情報表(表13)に照らし合わせて撮影方向を決める。これにより、横に並べられた4台の画像表示装置(WS-IDISP)4iのうちの最も左側の画像表示装置に、撮影方向がP→Aの画像(正面像)を表示し、その右側の画像表示装置に撮影方向がR→Lの画像(左側面像)を表示する。

【0366】(b) ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、次に検査ID番号100902の2枚の画像の画像付随情報から撮影方向を知る。P→A(正面像)とR→L(左側面像)であったとする。胸部単純X線像の画像の撮影方向と相対的な表示位置との関係情報表(表13)に照らし合わせて撮影方向を決める。これにより、横に並べられた4台の画像表示装置(WS-IDISP)4iのうちの左側から3番目の画像表示装置に、撮影方向がP→Aの画像(正面像)を表示し、その右側の画像表示装置に撮影方向がR→Lの画像(左側面像)を表示する。

【0367】この時点での画像表示装置4iと表示されている画像の種類の関係を図18に示す。図中、符号60a、60b、60cおよび60dは、それぞれ1列に配置された4台の画像表示装置(WS-IDISP)4iの各表示画面に表示された像を左から順に表したものである。

【0368】上述の画像表示装置4iと画像の種類の関係によれば、画像60aと画像60bは読影対象検査の画像(胸部単純X線画像、検査ID番号103541)を表示し、画像60aが正面像、画像60bが左側面像を表示する。一方、画像60cと画像60dは過去の検査の画像(胸部単純X線画像、検査ID番号100902)を表示し、画像60cが正面像、画像60dが左側面像を表示する。

【0369】なお、画像表示装置(WS-IDISP)4iに画像を表示する場合は、その検査の検査ID番号とその検査の中での画像番号(どちらも画像付随情報に

ある)も表示する。

【0370】5-1-3) 検査依頼情報の表示

ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、さきほどシステムメモリに読み出した検査依頼情報の中から、検査目的、臨床情報、すでに患者に与えられている疾患名など、所定のデータを選択して、文字表示装置(WS-CDISP)4dに表示させる。

【0371】5-1-4) 検査歴の表示

ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、さきほどシステムメモリに読み出した検査歴データの中から所定のデータを選択して、文字表示装置(WS-CDISP)4dに表示させる。

【0372】ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、検査歴の中では、検査年月日が新しい順に検査番号をつけて表示する。また、読影参照優先順位情報を見て、優先順位が0である検査(読影対象となっている検査、画像は未読影)について、表示された検査歴の検査の番号の前に★の印を表示し、優先順位が1である検査(最も参照されそうな検査である)について、表示された検査歴の検査の番号の前に☆の印を表示する。これにより、読影対象検査と最も参照されそうな検査が何であるかを一目で判別することができる。

【0373】文字表示装置(WS-CDISP)4dに表示された検査歴を図19に示す。図中、符号61は、文字表示装置(WS-CDISP)4dのCRT画面である。

【0374】5-1-5) 過去の読影レポートの表示

ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、さきほどシステムメモリに読み出した患者の過去の読影レポートの中から、読影参照優先順位が最も小さい検査番号の読影レポートを選択して、文字表示装置(WS-CDISP)4dに表示する。すると、読影医は、その画像を読む。読影医は、表示されている以外の画像、読影レポートを表示する場合は、そのためのコマンドを入力装置(WS-INPUT)4cから入力する。

【0375】(2) 読影医による読影レポートの入力

画像の読影を終えたら、医師はワークステーション(WS)に読影レポートを入力する。入力には入力装置(WS-INPUT)4cが、表示には文字表示装置(WS-CDISP)4dが用いられる。読影レポートは、単語や句や文章を選択することにより入力される。選択されるべき単語、句、文章は、ワークステーション(WS)の制御装置(WS-CTRL)4aのシステムディスクに予め登録されており、この辞書はシステム全体で共通に使用される。

【0376】5-2-1) 読影レポート作成画面の表示

読影医がワークステーションWS-1の入力装置(WS-INPUT)4cから読影レポート作成コマンドを入

力すると、ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、読影レポートのフォーマットを文字表示装置(WS-CDISP)4dに表示させる。

【0377】文字表示装置(WS-CDISP)4dの画面に表示された読影レポートのフォーマットを図20に示す。図中、点線で囲まれた領域は、読影医が選択すべき単語、句、文章を表示する領域である。符号61は、文字表示装置(WS-CDISP)4dのCRT画面を指す。

【0378】5-2-2) 読影レポートの入力
読影医は、表示されたフォーマットに従い、各所見について、

①異常の種類

②異常が存在する領域

③過去の画像との比較結果

④比較した過去の画像の検査ID番号

* ⑤比較した過去の画像の画像番号

の5項目を入力する。比較した過去の検査の検査ID番号および比較した過去の検査の画像番号については、画像とともに表示されている番号を入力する。過去の画像との比較なしに読影してその所見を得た場合、比較した過去の検査には0を入力する。制御装置(WS-CTRL)4aは入力されたデータを画面の所定位置に表示するとともに、所見番号と対応づけてシステムメモリに記憶する。

10 【0379】この時点で、画面に表示されている所見を図21に示す。符号61は、文字表示装置(WS-CDISP)4dのCRT画面を指す。

【0380】また、システムメモリに書き込まれた所見データを下記表29に示す。

【0381】

【表29】

ワークステーション内部のメモリに書き込まれている読影レポートの所見の例

所見番号	異常の種類	異常が存在する領域	過去の画像との比較結果	読影対象検査中の画像番号	比較した過去の画像の検査ID番号	比較した過去の画像の画像番号
1	肺動脈性疾患	(肺野、右、下)	1	進行	100902	1
2	心腔影拡大	(心臓)	1	進行	100902	1

【0382】図21と表29を比較すると、相違点がある。すなわち、読影医は所見1において、異常が存在する領域として“右下肺野”という単語を選択したが、システムメモリ内の所見には“肺野、右、下”として書き込まれている。これは、選択すべき用語としては“右下肺野”と表示されているが、内部の辞書ではその単語に対して“肺野、右、下”というデータを関連づけて記憶していることを意味する。

【0383】また、入力された所見の中で「発見」という言葉は「発生」に置き換えられている。

【0384】所見の入力が終了すると、結論を入力する。

【0385】読影医は入力装置(WS-INPUT)4cから読影レポート入力終了コマンドを入力する。

【0386】6. 診断情報の比較と読影医への注意の喚起

(1) 読影レポートからの比較対象所見の抽出

読影レポートの所見のうち、CAD処理結果から作成された診断情報との比較の対象になる所見を抽出する。

【0387】ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、読影レポートの各所見について、次のデータの組合わせが異常検出手段選択情報の中に存在するかどうかを調べ、一致した所見を抽出する。

【0388】

○異常の種類(読影レポートの所見にあるもの)

○読影対象検査の検査部位(検査歴にある)

○モダリティ(検査歴にある)

○検査方法(検査歴にある)

○画像の撮影方向(読影レポートの所見にある読影対象検査中の画像番号の画像についての撮影方向であり、画像付随情報にある)

本実施例の場合、上記表29における所見番号1の所見が抽出される。

【0389】(2) 読影レポートと異常データ表との比較と注意の喚起

ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、上述の動作(1)で抽出された読影レポートの所見の各々について、次の手順で異常データ表との比較を行う。

【0390】(a) 読影レポートの所見にある「比較した過去の検査の検査ID番号」を読み、読影対象画像のみの読影によって得られた所見かどうかを判断する。すなわち、比較した過去の検査の検査ID番号が0であるかを調べる。そして、0であれば、(b)のステップに進み、0でなければ、(c)に進む。

【0391】(b) ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、読影レポートのその所見と異常データ表(表22)の各異常について、次の4組のデータを比較し、4組とも一致する異常データ表の各異常を抽出する。

【0392】○異常の種類

○異常が存在する領域

50 ○読影対象検査の検査ID番号(読影レポートの所見に

は記入されていないが、検査歴から容易に分かる)

○読影対象検査の中の画像番号

ここで抽出された異常データ表の異常については、読影医の所見と結果が一致したものと判断する。

【0393】(c) 動作(1)で抽出された読影レポートの他の所見についても、(a)と(b)のステップを実行する。

【0394】(d) この段階で、動作(1)で抽出された全ての所見および異常データ表のすべての異常について、一致した相手があった場合は、読影医の所見とCAD処理の結果は一致したと判断する。そして、これ以降のステップは実行されない。

【0395】一致した相手がひとつもなかったレポートの所見または異常データ表の異常があれば、それらについては、読影医の所見とCAD処理の結果が異なっていると判断する。これには次の2つの場合がある。

【0396】ケース1：読影医は正常と判断し(所見はない)、CADは異常を検出した。

【0397】ケース2：読影医は異常と判断し、CADは異常を検出できなかった。

【0398】ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、一致した相手がひとつもなかった読影レポートの所見と異常データ表の異常を、読影レポートと異常データ表から読み出し、別に記憶する。

【0399】(e) 上記のケース1に属する異常データがある場合は、制御装置(WS-CTRL)4aは、次のことを行う。

【0400】○「ピーッ」という音を出力する。

【0401】○文字表示装置(WS-CDISP)4dの作成された読影レポートが表示されている部分の用語表示領域に、「CADは所見にない異常を指摘しています。」というメッセージを表示する。

【0402】○ケース1に該当する異常データを検出した画像を画像表示装置(WS-IDISP)4dに表示する。

【0403】○その画像についての異常の検出結果を示すオーバーレイデータをその画像に重ねて表示する。

【0404】○オーバーレイデータして表示された矢印のうち、ケース1に該当する異常の矢印だけを点滅して表示させる。すなわち、この時だけは、オーバーレイ表示情報の中の点滅制御情報を「点滅あり」に変更したデータを画像表示マネージャ4hに送る。

【0405】ところで、ケース2の場合について読影医に注意を喚起しないのは、現状のCAD技術では画像の中に異常検出できない領域が存在しており、読影医はその領域に異常を認めたかもしれないからである。技術の進歩によって異常を検出できない領域がなくなれば、ケース2の場合についても読影医に注意を喚起することになろう。その場合は、

○文字表示装置(WS-CDISP)4dの読影レポートが表示されている部分の用語表示領域に、「所見1：CADは正常と指摘しています」のように、所見番号と注意喚起のメッセージを表示する。

【0406】などの方法が考えられる。

【0407】さて、本実施例については、読影レポートの所見の中には読影対象画像のみの読影によって得られた所見は存在しないので、(d)と(e)は実行されない。

【0408】(3) 読影レポートと異常の経時変化データ表との比較と注意の喚起ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは動作(1)で抽出された読影レポートの所見の各々について、次の手順で経時変化データ表との比較を行う。

【0409】(a) 読影レポートの所見にある「比較した過去の検査の検査ID番号」を読み、過去の検査の画像との比較によって得られた所見かどうかを判断する。すなわち、比較した過去の検査の検査ID番号が0であるかを調べる。そして、0でなければ、(b)のステップに進み、0であれば、(c)に進む。

【0410】(b) ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、読影レポートのその所見と異常の経時変化データ表の各異常について、次の6個のデータを比較し、6個とも一致する異常の経時変化データ表の各異常を抽出する。

○異常の種類

○異常が存在する領域

○読影対象検査の検査ID番号(読影レポートの所見には記入されていないが、検査歴から容易に分かる)

○読影対象検査の中の画像番号

○比較した過去の検査の検査ID番号

○比較した過去の画像の画像番号

ここで抽出された異常の経時変化データ表の異常については、読影医も異常の変化を指摘しているはずである。本実施例では、表25の整理番号1, 2, 3の経時変化データが抽出される。ここで異常の経時変化データ表の中から異常が抽出されなかった場合は、(d)に進む。抽出された場合は(c)に進む。

【0411】(c) 次に、(b)で抽出された全ての異常について異常の変化度の総合判定を行い、その結果と読影レポートの所見の「過去の画像との比較結果」とを比較して、所見と一致しているかどうかを判定する。すなわち、まず、抽出された各経時変化データにおける異常の変化度の和をとり、その和(xとする)の値によって異常の変化を総合判定する。そして、

① $2 \leq x$ ならば進行

② $-1 \leq x \leq 1$ ならば変化なし

③ $x \leq -2$ ならば回復

と判定する。本実施例では、表25の整理番号1, 2, 3の経時変化データの異常の変化度の和は11であり、

「進行」と判定される。次に読影レポートの所見の「過

去の画像との比較結果」と異常の変化の総合判定とを比較すると、どちらも「進行」であって一致しているため、読影レポートの所見とCAD処理の結果は一致していると判断する。

【0412】(d) 動作(1)で抽出された読影レポートの他の所見についても、(a)から(c)までのステップを実行する。

【0413】(e) この段階で、動作(1)で抽出された全ての所見および異常の経時変化データ表のすべての異常について、一致した相手があった場合は、読影医の所見とCAD処理の結果は一致したと判断する。そして、これ以降のステップは実行されない。

【0414】(f) 一致した相手がひとつもなかったレポートの所見または異常の経時変化データ表の異常があれば、それらについては、読影医の所見とCAD処理の結果が異なっていると判断する。これには次の3つの場合がある。

【0415】ケース1：読影医は異常の変化を見つけられず正常と判断し（所見はない）、CADは異常の変化を検出した。

【0416】ケース2：読影医は異常の変化を見つけ、CADも異常の変化を検出したが、異常の変化に対する判断が異なっていた【(c)のステップの結果より得られる】。

【0417】ケース3：読影医は異常の変化を見つけたが、CADは異常の変化を検出できず、正常と判断した。

【0418】ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、一致した相手がひとつもなかった読影レポートの所見と異常の経時変化データ表の異常を、読影レポートと異常の経時変化データ表から読み出し、別に記憶する。

【0419】表29と表25から分かるように、本実施例の場合は、異常の経時変化データ表の整理番号4と5が、一致する相手がなかったデータとして選択される。

【0420】(g) 上記のケース1またはケース2に属するデータが選択された場合は、制御装置(WS-CTRL)4aは、次のことを行う。

【0421】○「ピーッ」という音を出力する。

【0422】○ケース1に属するデータがあれば、文字表示装置(WS-CDISP)4dの作成された読影レポートが表示されている部分の用語表示領域に、「CADは所見にない異常の変化を指摘しています」というメッセージを表示する。

【0423】○ケース2に属するデータがあれば、文字表示装置(WS-CDISP)4dの作成された読影レポートが表示されている部分の用語表示領域に、「所見N：CADは異なる異常の変化を指摘しています」のように、所見番号と注意喚起のメッセージを表示する。ここでNは読影レポートの所見番号である。

【0424】○異常の経時変化データの表の中でケース1又はケース2に該当する整理番号の異常経時変化データに含まれる「検査ID番号」の検査の画像のうち、その異常経時変化データに含まれる画像番号の画像(画像Aとする)を画像表示装置(WS-IDISP)4dに表示する。

【0425】○画像Aについての異常の経時変化を示すオーバーレイデータを画像Aに重ねて表示する。(矢印は白色以外の色である)

10 ○画像Aに重ねて表示された矢印のうち、ケース1又はケース2に該当する異常の変化の矢印だけを点滅して表示させる。すなわち、この時だけは、オーバーレイ表示情報の中の点滅制御情報を「点滅あり」に変更したデータを画像表示マネージャ4hに送る。

【0426】○異常の経時変化データ表の中でケース1又はケース2に該当する整理番号の異常経時変化データに含まれる「過去の検査の検査ID番号」の検査の画像のうち、その異常経時変化データに含まれる「画像番号」の画像(画像Bとする)を画像表示装置(WS-IDISP)4dに表示する。画像Bは画像Aと並べて表示される。

【0427】○画像Bについての異常の検出結果を示すオーバーレイデータを画像Bに重ねて表示する。(矢印白色である)

本実施例において、この時点での文字表示装置(WS-CDISP)4dにおける読影レポート作成画面を図22に示す。符号61は文字表示装置(WS-CDISP)4dのCRT画面を指す。

【0428】また、画像表示装置(WS-IDISP)4iに画像とオーバーレイが表示されている様子を図23に示す。図中、符号60aと60bは、先に図18に示したように、一列に配置した4台の画像表示装置(WS-IDISP)4iのうち、左から1番目と2番目のもののCRT画面を示すが、図23においては、CRT画面60aには検査ID番号103541・画像番号1の画像が、またCRT画面60bには検査ID番号100902・画像番号1の画像が表示される。符号30a、30bおよび24は、それぞれ左肺野、右肺野および鎖骨を表す。

40 【0429】また、図中の各矢印に付した①～⑧の符号(①～⑤はCRT画面60aに、⑥～⑧はCRT画面60bにある)は、それぞれ図示の際、異常位置を引用しやすいように付したもので、表24の整理番号を丸で囲んだものである。①の矢印は座標(350, 1350)を示して黄色、②の矢印は座標(400, 1500)を示して黄色、③の矢印は座標(350, 1600)を示して赤色、④の矢印は座標(1600, 1300)を示して赤色・点滅、⑤の矢印は座標(1500, 800)を示して青色・点滅、⑥の矢印は座標(350, 1350)を示して白色、⑦の矢印は座標(400, 1500)

0)を示して白色、⑧の矢印は座標(1500, 800)を示して白色である。したがって、①～⑧の矢印をオーバーレイしたCRT画面60aの画像は、異常の経時変化情報を示す。

【0430】ところで、ケース3の場合には読影医に注意を喚起しないのは、現状のCAD技術では画像の中に異常を検出できない領域が存在しており、読影医はその領域に異常の変化を認めたかもしれないからである。技術の進歩によって異常を検出できない領域がなくなれば、ケース3についても読影医に注意を喚起することになろう。その場合は、文字表示装置(WS-CDISP)4dの作成された読影レポートが表示されている部分の用語表示領域に、「所見1: CADは異常の変化がなく正常と指摘しています」のように、所見番号と注意喚起のメッセージを表示するなどの方法が考えられる。

【0431】7. 読影医によるCAD処理結果の参照
読影医はここで、表示された画像と矢印を見て参考にする。そして、必要ならば、さらにCADの処理結果すなわち異常データや異常の経時変化データ表を、文字表示装置(WS-CDISP)4dに表示させることができる。そのためには、読影医は、入力装置(WS-INPUT)4cからコマンドと検査ID番号と画像番号を入力する。

【0432】また、指定した画像にオーバーレイデータを重ねて表示させることができる。そのためには、読影医は、入力装置(WS-INPUT)4cからコマンドと検査ID番号と画像番号を入力する。

【0433】(1) 読影医が画像とオーバーレイデータを重ねて表示させようとする場合について、ワークステーションの対応動作を説明する。

【0434】(a) 読影医は、入力装置(WS-INPUT)4cからコマンドと検査ID番号と画像番号を入力する。

【0435】(b) ワークステーションの制御装置(WS-CRTL)4aは、指定された画像がCAD処理の適用対象画像であるかどうかを判定する。判定の方法は、先に4. CAD処理と診断情報の作成における(1) CAD処理の4-1-1)で述べたのと全く同じである。

【0436】もし、適用可能な異常検出手段がなければ、(c)へ進む。もし、あったならば、(d)へ進む。

【0437】(c) 適用可能な異常陰影検出手段がなかったため、制御装置(WS-CRTL)4aは、文字表示装置(WS-CDISP)4dに、「指定された画像に適用できる異常はありません。」と表示する。これにより、読影医は、指定した画像がCAD処理の適用対象外であったことを知ることができる。表示後は、(g)へ進む。

【0438】(d) 適用可能な異常検出手段があった場合は、異常データ表の中に、その画像から検出された異

常があるかどうかを調べる。

【0439】もし、検出された異常があれば、(e)へ進む。なければ、(f)へ進む。

【0440】(e) 検出された異常があったので、指定された画像に対応付けられているオーバーレイ表示情報など、画像とオーバーレイデータを重ねて表示するために必要な情報を画像表示マネージャ4hに送り、画像とオーバーレイデータを重ねて、画像表示装置(WS-IDISP)4iに表示させる。表示後は、(g)へ進む。

【0441】(f) 異常検出されなかった場合は、その画像に対応付けられているオーバーレイ表示情報はない。この場合、制御装置(WS-CRTL)4aは、指定された画像を画像表示装置(WS-IDISP)4iに表示するとともに、文字表示装置(WS-CDISP)4dに、「指定された画像から異常は検出できませんでした。」と表示する。

【0442】これにより、読影医は、指定した画像にCAD処理を適用した結果、異常が検出されなかったことを知ることができる。しかし、現在のところは、これはその画像が正常画像であることを意味するものではない。なぜなら、現状技術では、異常を検出できる領域も限られているし、検出できる異常の種類も限られているからである。よって、読影医はこの言葉の意味を予め理解していることが必要である。表示後は、(g)へ進む。

【0443】(g) この一連の手続を終了する。

【0444】(2) 読影医が異常データ表、異常の経時変化データ表などのCAD処理で得られた診断情報を表示させる場合も上記と同じ考えで動作する。すなわち、

(a) 指定された画像がCAD処理対象画像でない場合は、その旨を文字表示装置(WS-CDISP)4dに表示する。

【0445】(b) 指定された画像から異常を検出できなかった場合は、その旨を文字表示装置(WS-CDISP)4dに表示する。

【0446】なお、これらの情報は、前記6. 診断情報の比較と読影医への注意の喚起のシステム動作において、自動的に表示するようにしてもよい。

【0447】8. 読影レポートの完成と保管

(1) 読影レポートの完成

(a) 読影医は、必要と認めたならば、入力装置(WS-INPUT)4dからの入力により、先ほど入力した読影レポートを修正する。ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CRTL)4aは、システムメモリに記憶している読影レポートを変更し、変更されたデータを文字表示装置(WS-CDISP)4dの読影レポート作成領域に表示する。

【0448】(b) 修正が終了したら、読影医は入力装置(WS-INPUT)4dから読影終了コマンドを入

力する。

【0449】(c) 制御装置(WS-CTRL)4aは、文字表示装置に読影医ID番号の入力を促す表示を行ない、読影医は自分に割り当てられている読影医ID番号を入力する。制御装置(WS-CTRL)4aは、入力された読影医ID番号が、読影医情報表(表14)に存在するかどうか調べる。存在すれば、読影レポートに付加する読影医氏名として、その読影医ID番号に対応する読影医氏名を選択する。

【0450】(d) 制御装置(WS-CTRL)4aは、作成された読影レポートの所見と結論に対して、先の表7に示す読影レポートに含まれるデータの種類のうちの患者ID番号から読影年月日までのデータを付加する。これらのデータのうち、読影医師名と読影年月日以外のものは、患者の検査歴に含まれている。

【0451】読影医氏名は、(c)で決定されたものが使用される。

【0452】読影年月日はワークステーションが内蔵している時計より決定できる。

【0453】(2) 読影レポートの転送・保管

(a) ワークステーションWS-1の制御装置(WS-CTRL)4aは、完成した読影レポートをネットワーク・インターフェイス(WS-NWIF)4jに送り、システムマネージャ(SM)1に読影レポートを転送するよう指示する。ネットワーク・インターフェイス(WS-NWIF)4jは、読影レポートをシステムマネージャ(SM)1に送る。

【0454】(b) システムマネージャ(SM)1のネットワーク・インターフェイス(WS-NWIF)4jにワークステーションからの読影レポートが到着すると、システムマネージャ(SM)1の制御装置(SM-CTRL)4aは、ネットワーク・インターフェイス(SM-NWIF)1hから読影レポートを読み出し、制御装置(SM-CTRL)4aのシステムメモリに書き込む。さらに、システムメモリから読影レポート記憶装置(SM-IDRM)1fに読影レポートを転送し、そこに保管する。

【0455】これをもって、前述した検査依頼情報の受付から読影レポートの完成と保管までの一連の業務が終了した。その一連の業務とは、

1. 検査依頼情報の受付
2. 画像の収集と保管
3. 読影のための画像の準備
4. CAD処理と診断情報の作成
5. 読影医による画像の読影と読影レポートの入力
6. 診断情報の比較と読影医への注意の喚起
7. 読影医によるCAD処理結果の参照
8. 読影レポートの完成と保管

であった。

【0456】なお、本発明のシステムは上記実施例に限

られるものではない。以下に変形例を述べる。

【0457】 前述のシステム動作「4. CAD処理と診断情報の作成」中の「(3) 異常の経時変化データ表の作成」においては、4-3-1)の(b)のステップで、異常の種類と異常の位置が一致するもの同士を比較するとした。しかし、検出された異常の位置が完全に一致するとは限らない。そこで、異常の位置がある一定の距離以下であれば同じ位置とみなすようにすれば、適正な比較を行なえる。

【0458】すなわち、実施例では、「4. CAD処理と診断情報の作成」中の「(2) 異常が存在する肺野領域の決定」で異常が存在する肺野領域の決定を行なう際、画像上の領域は比較する画像同士で一致していた。また、異常の位置についても比較する画像同士で完全に一致するものがあつた。

【0459】しかし、検査年月日の異なる画像であるから、完全に位置があっていることは少ない。したがって、①予め画像の位置合せを行なう、または②位置ずれの量を検出して異常データ表の位置データを修正する、のどちらかを行なうことが望ましい。

【0460】● 上記実施例では、CAD処理装置(WS-CADP)4eにおいて、画像上の領域(左上肺野、左中肺野など)を決定する際、左右の鎖骨下縁の位置座標と左右の横隔膜上縁の位置座標について、各々平坦化した値を用いて上肺野、中肺野、下肺野の境界を決めた。しかし、左肺野と右肺野について、別々に上肺野、中肺野、下肺野の境界を求めてもよい。

【0461】● 上記実施例では、読影対象画像と過去の画像の2枚の画像について、異常の経時変化データ表を作成したが、2枚を超えるの画像間の比較ももちろん可能である。

【0462】● 上記実施例では、オーバーレイ上に異常の経時変化を矢印の色で区別して表示したが、異常の位置は種々の図形で取り囲むこととし、その図形の形(○, ◇, □, △)を変えることによって経時変化を区別するようにしてもよい。

【0463】● 上記実施例では、異常検出手段を3種類もっていたが(肺間質性疾患、肺小結節、微小石灰化)、何種類であってもよく、また、どんな画像(X線以外のCT、MRI等)に対するものであってもよい。

【0464】● 異常データ表や異常の経時変化データ表、および読影レポートの所見との比較結果については、文字表示装置4dに表示したが、音声合成技術を利用して、音声で出力するようにしてもよい。また、オペレータや医師は、フィルムデジタイザ2の入力装置(FDG-INPUT)2dやワークステーションの入力装置(WS-INPUT)4cにおいて音声で入力することもできる。

【0465】● 実施例では医用画像について診断する場合を説明したが、画像以外の医用検査データ、すなわ

ち心電図や脳波などのグラフ形のデータ、あるいは自動化学分析装置等で得られた数値を配列したデータであってもよい。

【0466】● 上記実施例では、CAD処理装置（WS-CADP）で同一の患者の同一部位（胸部）の撮影時期の異なる複数の単純X線画像を比較したが、対応する知識データベースが得られれば、異なる部位間、あるいは異なる種類の医用画像（例えばX線とMRI）もしくは異なる種類の検査データ（医用画像と心電図のデータ）を比較してCADを行うこともできる。

【0467】● 実施例では、一人の医師の読影レポートとCAD処理結果を比較したが、例えば集団検診において、複数の医師の読影レポートを比較したり、同じ種類の医用画像の経時変化に掛かるCAD処理結果と異なる種類の医用画像のCAD処理結果を比較するなどCAD処理結果同士の比較も行うことができる。

【0468】● 実施例では、医師の読影レポートとCAD処理結果をワークステーションの制御装置（WS-CTRL）4aで比較し、その結果を作成したが、これは、ネットワーク5に複数の診断情報の比較、その結果の作成を専門に行う装置を接続し、この装置のCPUで行ってもよい。また、もしデータベース3に格納されているデータ（CAD処理結果や医師の診断結果）同士を比較して、その結果を作成する場合は、データベース3の制御装置（DB-CTRL）3aで行ってもよい。

【0469】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の医用支援診断システムによれば、CADの処理結果と入力された読影レポートの所見を比較することによって、自動的に読影レポートのチェックを行なうことができる。そして、比較結果を出力して読影医に知らせることによって、読影医の診断を支援でき、診断の正確度が向上する。

【0470】また、比較結果の中で、CADの処理結果と入力された読影レポートの所見とが異なる診断項目のみについて比較結果を出力するようにすれば、全体を比べる場合に比べ読影の能率が向上する。

【0471】さらに、異常検出手段を1種類以上有し、医用検査データの種類の異常検出手段を対応づける手段を備え、この医用検査データの種類の異常検出手段を対応づける手段を用いて、入力された医用検査データに適切な異常検出手段を選択・適用するためCAD処理をムダなく短時間に行なうことができる。もし、指定された医用検査データに適用可能な異常検出手段が存在しない場合、および指定された医用検査データを処理して異常が検出されなかった場合は、それぞれその旨を出力することにより、医師の診断に掛かる便宜を計ることができる。

【0472】その他、2枚以上の画像をCAD処理した結果から、ある診断項目についての経時変化情報を作成

することができ、その情報を画像に重ねて表示すれば、読影医は経時変化情報も容易に知ることができ、診断の便宜に供することができる。そして、読影時に参照される可能性の大きい検査の画像から順にCAD処理を行なうことができるため、CAD処理を行なっている途中に医師の読影が開始されて、CADの処理結果を要求された場合にも、医師の関心のある画像について結果を表示できる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】 PACSのシステム構成図。

【図2】 システムマネージャの構成図。

【図3】 フィルムデジタイザの構成図。

【図4】 フィルムの大きさとフィルム濃度読み取り領域の関係を示す図。

【図5】 画像とピクセルの関係を示す図。

【図6】 ピクセルとピクセルサイズの関係を示す図。

【図7】 データベースの構成図。

【図8】 ワークステーションの構成図。

【図9】 胸部単純X線像における肺野の領域を示す図。

20 【図10】 ワークステーションの画像表示マネージャの構成図。

【図11】 オーバーレイメモリの構成図。

【図12】 (A), (B), (C) はそれぞれ正面像、右側面像および左側面像を撮影する場合のX線源と患者とX線フィルムの位置関係を示す図。

【図13】 撮影方向の異なるX線写真を見るときX線写真の並べ方を示す図。

30 【図14】 フィルム濃度をデジタイズした後にフィルムデジタイザの表示装置の画面に表示されている情報の例を示す図。

【図15】 フィルム濃度をデジタイズに続いてオペレータが必要なデータを入力し終わった後にフィルムデジタイザの表示装置の画面に表示されている情報の例を示す図。

【図16】 表22の異常データ表の一部（整理番号1〜4）に対応する画像図。

【図17】 表22の異常データ表の一部（整理番号5〜7）に対応する画像図。

40 【図18】 読影開始時点におけるワークステーション画像表示装置とこれに表示されている画像の種類との関係を示す図。

【図19】 読影時においてワークステーション文字表示装置に表示された検査歴の例を示す図。

【図20】 ワークステーション文字表示装置に表示された読影レポートのフォーマット例を示す図。

【図21】 読影レポート作成時において入力されワークステーション文字表示装置に表示された所見の例を示す図。

50 【図22】 ワークステーション文字表示装置の読影レポート作成画面に表示された読影医へのメッセージ例を示す図。

73

74

す図。

【図23】画像とオーバーレイデータが重ねて表示されたワークステーション画像表示装置の画面を示す図。

【符号の説明】

1 システムマネージャ

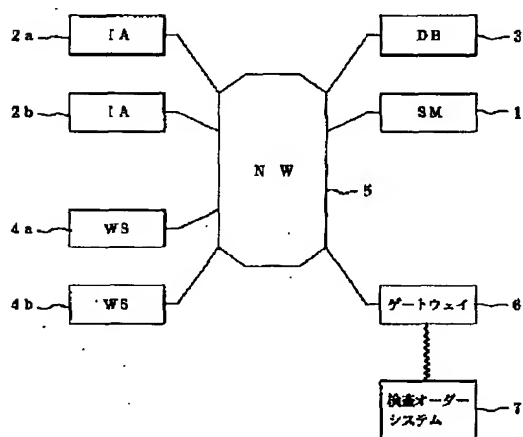
2 a, 2 b 画像収集装置

3 データベース

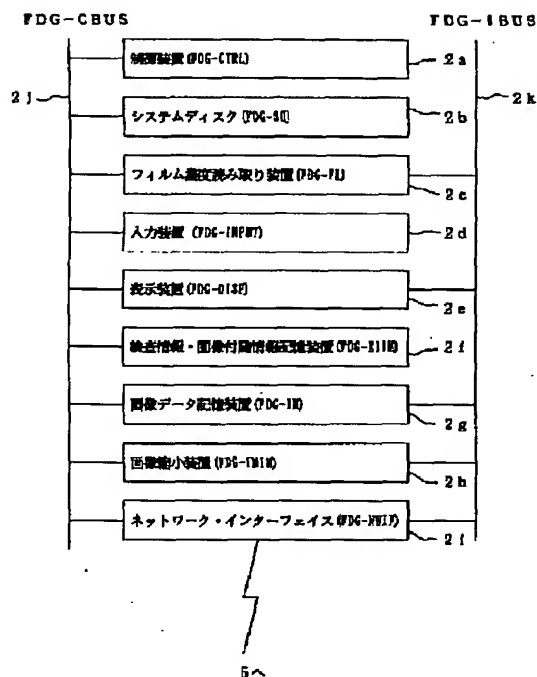
4 a, 4 b ワークステーション

5 ネットワーク

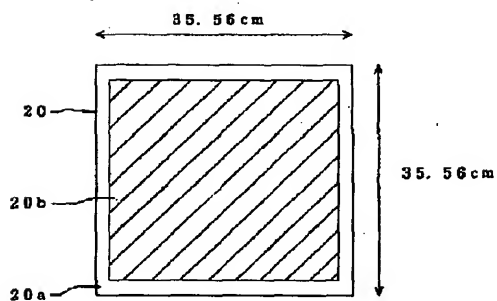
【図1】



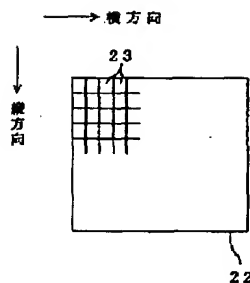
【図3】



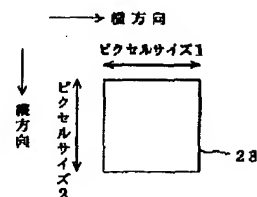
【図4】



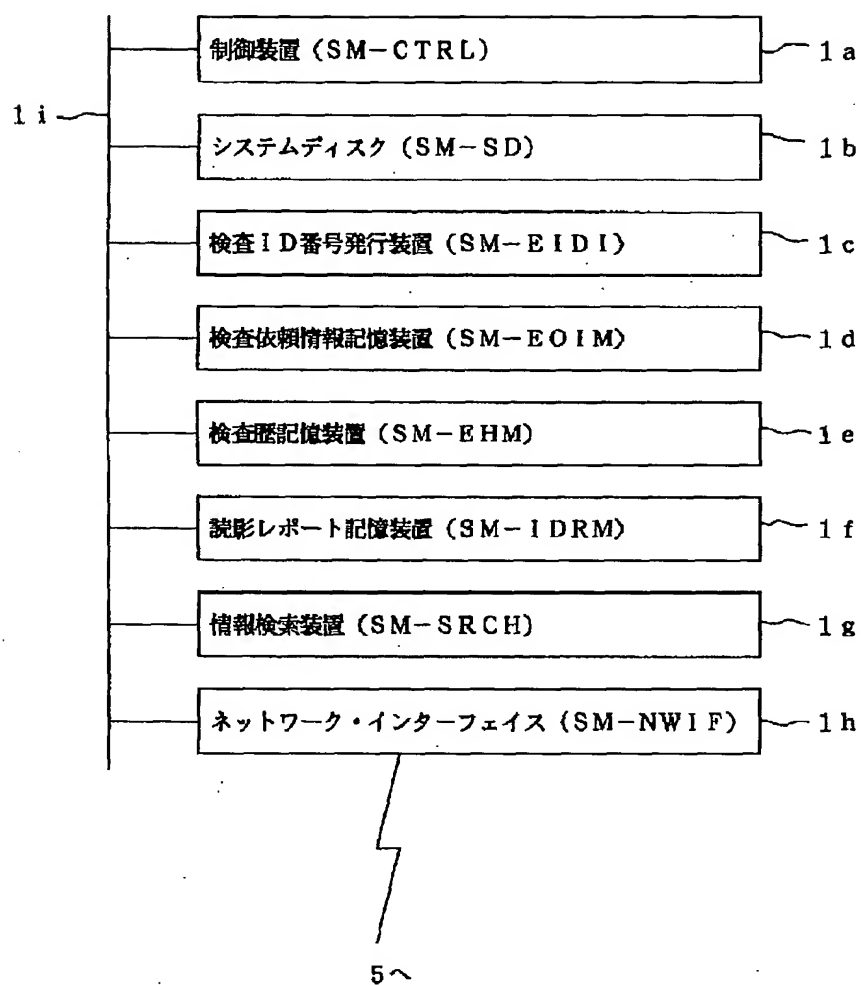
【図5】



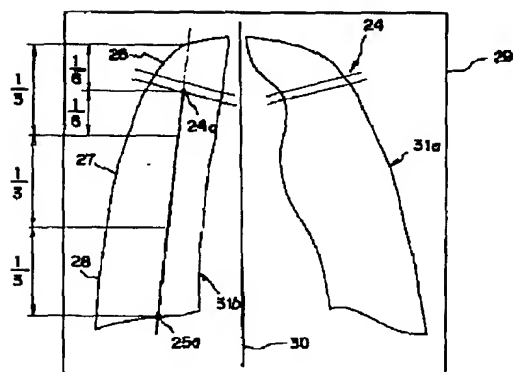
【図6】



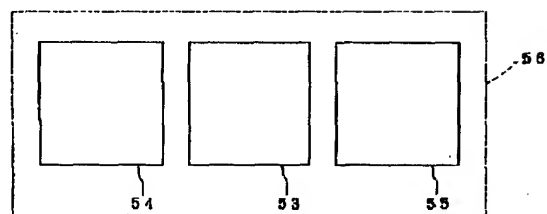
【図2】



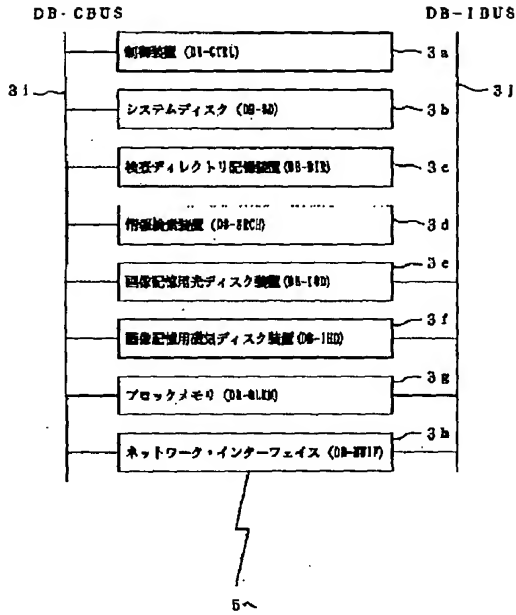
【図9】



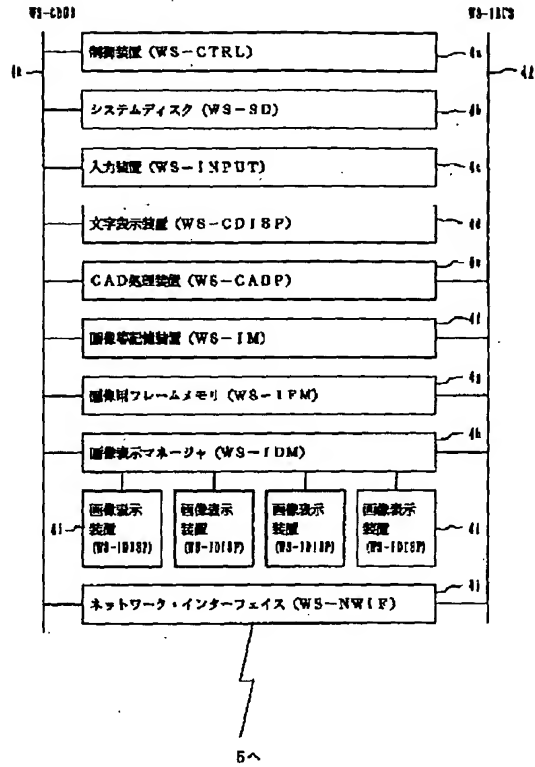
【図13】



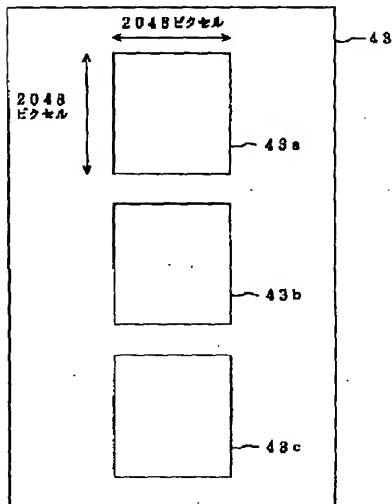
【図7】



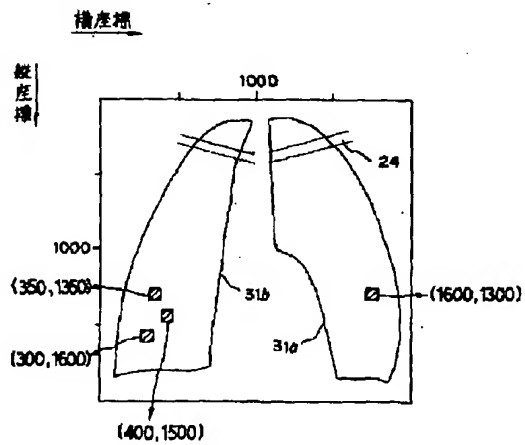
【図8】



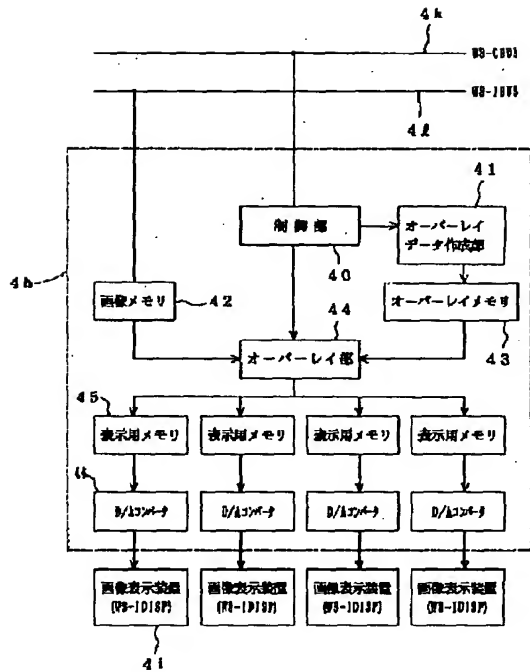
【図11】



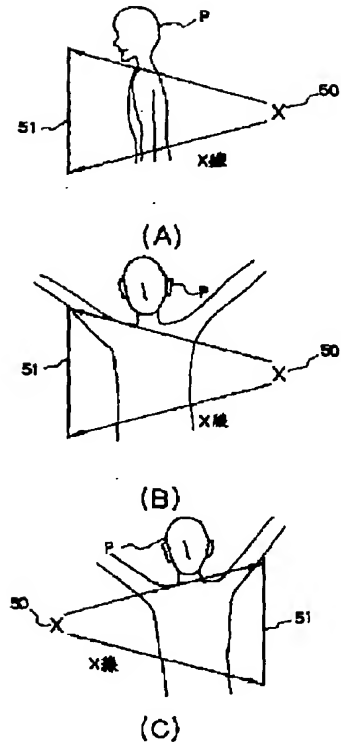
【図16】



【図10】



【図12】



【図14】

Figure 14 is a form for patient and examination data. It is enclosed in a rectangular frame with a label 58 at the top right and 2c on the right side. The form is divided into three main sections: '患者' (Patient), '検査' (Examination), and '画像' (Image).

患者 (Patient):

- 氏名 (Name):
- 患者ID番号 (Patient ID Number):
- 生年月日 (Date of Birth):
- 性別 (Gender):

検査 (Examination):

- 検査ID番号 (Examination ID Number):
- モダリティ (Modality):
- 検査部位 (Examination Site):
- 検査方法 (Examination Method):
- 検査年月日 (Examination Date): 1990. 1. 22
- 検査依頼科 (Referring Department):
- 検査依頼医 (Referring Physician):
- 画像枚数 (Number of Images): 2

画像 (Image):

- 1枚目の画像 (1st Image):
 - 画像番号: 1 (Image Number)
 - 撮影方向: (Shooting Direction)
- 2枚目の画像 (2nd Image):
 - 画像番号: 2 (Image Number)
 - 撮影方向: (Shooting Direction)

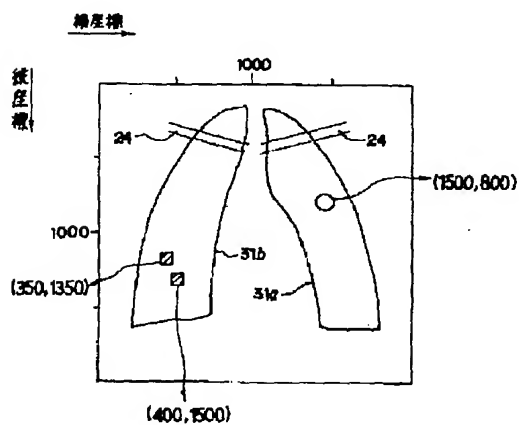
【図15】

58

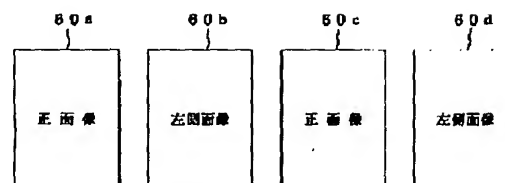
2e

患者	氏名	: 〇山〇大
	患者ID番号	: 876181
	生年月日	: 1981. 8. 1
	性別	: 男
検査	検査ID番号	: 183541
	モダリティ	: X線
	検査部位	: 胸部
	検査方法	: 単純撮影
	検査年月日	: 1990. 1. 21
	検査依頼科	: 内科
	検査依頼医	: <input type="checkbox"/> 〇山〇大
	画像枚数	: 2
画像	1枚目の画像	画像番号: 1 撮影方向: P→A
	2枚目の画像	画像番号: 2 撮影方向: R→L

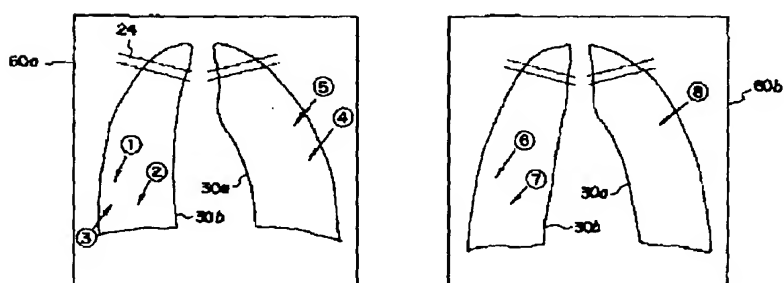
【図17】



【図18】



【図23】



【図21】

所見番号	異常の種類	異常が存在する領域	過去の画像との比較結果	造影剤投与検査中の画像番号	比較した過去の画像の検査ID番号	比較した過去の画像の画像番号
1	肺動脈性疾患	右下肺野	進行	1	100001	1
2	心臓影拡大	心臓	発見	1	100002	1

【図22】

所見番号	異常の種類	異常が存在する領域	過去の画像との比較結果	造影剤投与検査中の画像番号	比較した過去の画像の検査ID番号	比較した過去の画像の画像番号
1	肺動脈性疾患	右下肺野	進行	1	100001	1
2	心臓影拡大	心臓	発見	1	100002	1

結論:

CADは利用しない異常の変化を指摘しています。

【図19】

61 4d

患者の情報

氏名 : ○山○大
 生年月日 : 1952. 1. 4
 性別 : 男

検査歴

番号	部位名	切開法	方法	検査年月日	依頼科名	依頼医氏名	画像枚数
★1	胸部	X線	単純撮影	1999. 1. 22	内科	□野□彦	2
2	右足	X線	単純撮影	1999. 1. 17	整形外科	×田×男	3
★3	胸部	X線	単純撮影	1999. 1. 12	内科	□野□彦	2
4	頭部	CT	造影あり	1999. 4. 15	脳神経外科	△村△郎	20

○ ○

【図20】

61 4d

所見番号	異常の種類	異常が存在する領域	過去の画像との比較結果	撮影対象検査中の画像番号	比較した過去の画像の検査ID番号	比較した過去の画像の画像番号
1						
2						

結論:

〈用路表示領域である〉

○ ○